المفاهيم العلمية
واستراتيجيات تعليمها

الأستاذ الدكتور
يوسف فاضل علوان

الأستاذ الدكتور
يوسف فالح محمد

الأستاذ الدكتور
أحمد عبد الزهرة سعد



المفاهيم العلمية

واستراتيجيات تعليمها

المفاهيم العلمية
واستراتيجيات تعليمها

تاليف

الأستاذ الدكتور
يوسف فاضل علوان

الأستاذ الدكتور
يوسف فالح محمد

الأستاذ الدكتور
أحمد عبد الزهرة سعد

الطبعة الأولى

2014م - 1435هـ





رقم الإيداع لدى دائرة المكتبة الوطنية (2013/3/950)

501

علوان، يوسف فاضل

المفاهيم العلمية واستراتيجيات تعليمها/ يوسف فاضل علوان، يوسف فالح محمد، أحمد عبدالزهرة سعد. - عمان: مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع، 2013

(   ) ص

ر.إ.: 2013/3/950

الواصفات: /المفاهيم//العلوم//أساليب التدريس/

- يتحمل المؤلف كامل المسؤولية القانونية عن محتوى مصنفه ولا يعبر هذا المصنف عن رأي دائرة المكتبة الوطنية أو أي جهة حكومية أخرى.

الطبعة العربية الأولى

2014م–1435هـ



عمان – وسط البلد – ش. السلط – مجمع الفحيص التجاري
تلفاكس 4632739 ص.ب. 8244 عمان 11121 الأردن
عمان – ش. الملكة رانيا العبد الله – مقابل كلية الزراعة –
مجمع زهدي حصوة التجاري
www: muj-arabi-pub.com
Email: Moj_pub@hotmail.com



بغداد – شارع المتنبي – هـ: ٤١٦٧٥٨٤ – ٤١٥١٣٣٥
E-mail:darktbalmya@yahoo.com
E-mail:darkotobalmya@gmail.com

ISBN 978-9957-83-271-1 (ردمك)

المحتويات

الموضوع	الصفحة

الموضوع	الصفحة

الموضوع	الصفحة

المخططات والجداول الملحقة

المقدمة

يتناول هذا الكتاب أساسيات تدريس العلوم وهي مستلزمات مهمة في الاعداد التربوي والمهني للمعلمين كافة تتخخذه برامج الاعداد والدورات التأهلية.

وقد حرص فيه على أعطاء التمرينات والتدريب العملي من أجل جعلها معلومات تربوية وظيفية، كما حرص الباحث على توضيح المصطلحات والمفاهيم التربوية وخاصة منها التي لم تحصل على اتفاق عام بين المربين وذوي الاختصاص في طرائق التدريس كالاستراتيجية والاسلوب وطريقة التدريس والاكتساب والتحصيل ونماذج التدريس سواء منها الخاصة بالاكتساب والاخر الخاص بالتغيير المفاهيمي.

أعتمد في جمع المحتوى على محاضرات المولفين وخبرتهم في مجالي التدريس والاشراف، ونأمل أن ينال هذا الكتاب رضى اخواننا وزملاءنا من التدريسيين والمعلمين كافة وأن يحقق الفائدة المرجوه للجميع.

المفاهيم العلمية
وإستراتيجيات تعليمها

العلم وبنيته المعرفية:

العلم Science:

يعد عصر الحادي والعشرين عصر العلم الذي تميز بالاكتشاف وانتشار الحاسبات الالكترونية والانترنت وأجهزة الصوت العالية التردد والتلفزيون وأجهزة الكشف المتطورة والليزر والمركبات الفضائية والطاقة النووية فضلاً عن الهندسة الوراثية والاستنساخ وغيرها فهي ابتكارات للعقل البشري حققت فيه متعة للأنسانية بالحياة الأفضل والسعادة فيها وعلى الرغم من ذلك فثمة أضرار بالغة شكلت خطورة على صحتنا وحياتنا بالأرض فتلوث البيئة واختلال التوازن بمكوناتها الحية وغير الحية وتأثير المركبات الكيميائية على طبقة الاوزون، والاستخدام اللاسلمي للطاقة النووية التي زادت من مخاطر الاشعاع على حياة الكائنات الحية وغيرها من الاضرار التي تزيد من الانسان اصرارا على الحياة والبحث عن السعادة بالتكييف الامثل للبيئة ومواردها الطبيعية بصورة متجددة بحيث لا يمكن العودة إلى حياة الاباء والاجداد لأننا ننعم بالعلم وتطبيقاته في الحياة. وعلى هذا الاساس لابد من معرفة القوة الاساسية وتطبيقاتها وسبل الوصول إليها والتي تحقق التقدم للمجتمعات ألا وهي العلم...

تتباين الآراء حول مفهومه بحسب النظرة إلى طبيعته ومحتواه فيشير الغزالي إلى العلم بأنه معرفة الشيء على ما هو عليه وقيل (أول العلم الصمت ثم الاستماع ثم الحفظ ثم العمل ثم نشره) فأزاء هذه الرؤية فلعلم يحصل بالبحث عن حقيقة النفس وما هيتها ودرجة علاقتها بالبدن ودرجة خاصيتها التي خلقت لها لذلك يقال أن العلم لدى الغزالي هو اليقين وهو ما يهدي إليه الحس الصادق.

وتشير الدلالة اللغوية للعلم في اللغة العربية التي يراد بها الدقة والاتقان نقيض الجهل وباعتماد الطبيعة العامة للعلم ومنهجه المعتمد ومحتواه وتطبيقاته يلخص إلى تعريف العلم بأنه (نمط متميز من البحث في مسائل الكون والمادة والحياة وبني الانسان، أفراد أو مجتمعات، غايته الفهم والمنفعة، يتجلى تمييزه في ماله من منهج ومحتوى وتطبيق). وعلى ذلك من تعريفات العلم:-

- الكشف عن الحقائق ووضع القواعد والاصول للعمل بها.
- الفكر الحكم لمرفة الذات الانسانية والمحيط الخارجي.
- مجموعة الحقائق المنظمة والمصنفة الخاضعة للبرهان التجريبي.
- منظومة المعرفة الانسانية بحقائق الكون والوجود والقوانين التي تحكمه ومظاهره التي سعى الانسان إلى اكتشافها او اكتسابها أو التوصل إليها خلال سيرته الحضارية ومنذ بدء الخليقة.
- المعرفة المنظمة المستندة إلى استقراء المعرفة السابقة وإلى المشاهدة والتجربة وجمع المعطيات وتنسيقها وتحليلها والتوصل إلى مبادئ قابلة للتحقيق والتطبيق.
- نظام المعارف الانسانية المتعلقة بحقائق الوجود وقوانينه ومظاهره التي اكتسبها الانسان او اكتشفها او توصل إليها من خلال مسيرته الحضارية على المدى التاريخي الكامل للحياة البشرية.
- R.Bell يعده "محاولة شاملة للتحري والتوضيح لحالة محددة ونشاط معين".
- R.Bube يعده " الشيء الذي يتعامل مع نوع من ادعاء الحقيقة التي يدافع عنها في النهاية بالملاحظات".
- S. Grib هو الشيء الذي يتعامل مع الطبيعة باستخدام المنطق والاجهزة التي وضعها الانسان انه يعني بدراسة الظواهر الطبيعية واكتشافها.
- A. Einstion يعد العلم "اعادة بناء الوجود في وقت لاحق بواسطة عملية التطور الفكري".

من خلال التعريفات السابقة يمكن أن نستنتج ما يأتي:

- العلم مادة فهو يضم بناء معرفي.
- العلم طريقة للبحث والتفكير.
- العلم مادة وطريقة للبحث والتفكير.

إن المادة تمثل المعرفة العلمية وتعد نتاج التفكير والتي توصل إليها العلماء في نشاطهم العلمي على مر السنين فهي المكون واللبنات الاساسية التي يقوم عليها أي علم وتعد النواة الاولية لأي أكتشاف جديد إذ لا يمكن البدء من نقطة الصفر في كل مرة يتم دراسة أي ظاهرة بل تكون البداية من حيث انتهى ممن سبق بالدراسة والبحث لذلك يقال أن المعرفة تنمو افقياً فتحل المعرفة العلمية الجديدة بناء على الادلة والبراهين العلمي محل القديمة ويقال عندئذ أن العلم يتقدم وينمو بثبات مستمر وهكذا يستمر هذا النمو والاتساع بها حتى يصل الأمر إلى اكتشافه معرفة قد تتباين مع السابقة منها بحيث لا يمكن فهمها في هذا المجال إلا في مجال تخصصي آخر.

لذلك يزداد التباين حتى في العلم الواحد ويتخذ تخصصات عدة تنصب في فروع أخرى من العلم كعلم الفيزياء والكيمياء وعلوم الحياة وحتى بالعلم الواحد تتفرع فيه علوم الفيزياء على سبيل المثال يشمل فيزياء الثرموداينمك والحرارة والميكانيك الكمي والذرية والاشعاعية وغيرها وكذلك الحال بالنسبة لفروع العلوم الاخرى العلمية والانسانية وعلى هذا النحو فقد صنفت العلوم إلى اصناف عدة اعتمدت على طبيعة العرفة وطريقة التوصل إليها فقد قسم الغزالي العلوم إلى ستة اقسام:

- علوم رياضية وتشمل علوم الحساب والهندسة
- علوم منطقية وتشمل علوم اللغة والاداب والانسانية.

- علوم طبيعية وتشمل علوم الفيزياء والكيمياء والحياة والارض والفلك القائمة في وقتنا الحالي وكل العلوم التي تبحث في السموات وكواكبها وما تحتها الارض من ماء وهواء وتراب والكائنات الحية النبات والحيوان والمعادن.
- علوم ا لهيئة وتشمل علوم النجوم والكواكب.
- علوم سياسية وتشمل العلوم التي تختص بالعلوم الدنيوية والحكم والصلاحيات.
- علوم خلقية وتشمل العلوم التي تبحث في صفات الخلق واخلاقها واجناسها وانواعها.

أما الفارابي في كتابه احصاء العلوم فقد قسمها إلى خمسة فصول هي:

- علم اللسان وفروعه في اللغة والنحو والصرف والشعر والكتابة والقراءة.
- علم المنطق وتشمل المقالات والعبارات المغايرة بالخطابة والشعر والحكمة.
- علم التعاليم وهي علوم الرياضيات كالهندسة والحساب أو العد، وعلم المناظر وهو البصريات وعلم الفلك والموسيقى وعلم الاثقال والحيل وهو الميكانيك.
- العلم الالهي وهي علوم ما بعد الطبيعة وعلم الدين واصوله.
- العلم المدني وهي علوم الاخلاق والسياسة وعلم الفقه وعلم الكلام ويقسم هذا الفصل إلى:

أ) قسم تحصل به معرفة الموجودات التي ليس للإنسان فعلها وهي العلوم النظرية.

ب) قسم تحصل به معرفة الاشياء التي شأنها أن تفعل والقوة على فعل منها العلوم العملية والفلسفة المدنية.

ويعد اخوان الصفا العلوم جزء من الفلسفة حيث أن (الفلسفة أولها محبة العلوم وأوسطها معرفة حقائق الموجودات بحسب الطاقة الانسانية، وآخرها القول والعمل بما يوافق العلم) لذلك فالعلوم الفلسفية تقسم إلى:

1. الرياضيات.
2. المنطقيات.
3. الطبيعيات.
4. الالهيات.

ويذكر الخوارزمي في مفاتيح العلوم أن العلوم يمكن أن تكون في حقلين:

الاول: في ستة أبواب وتخص علوم الشريعة وما يتصل بها من العلوم العربية الفقه والكلام والنحو والكتابة والشعر والعروض والاخبار.

الثاني: في تسعة أبواب تتناول علوم المعجم في الفلسفة، المنطق والطب وعلم العدد والهندسة وعلم النجوم والموسيقى والحيل والكيمياء.

ويعد ابن سينا العلوم جزء من الحكمة ويقسمها إلى:

أولاً: الحكمة النظرية وتقسم إلى:

1. العلم الطبيعي.
2. العلم الرياضي.
3. العلم الالهي.

ثانياً: الحكمة العلمية وتقسم إلى:

1. علم الاخلاق ويشمل الاخلاق والعادات.
2. علم سياسة المنزل ويشمل تدبير الانسان للمنزل.
3. علم سياسة المدينة وتشمل اصناف السياسة والرياسات والاجتماعيات المدنية الفاضلة والفاسدة.

ويتفق ابن خلدون في كتابه المقدمة مع الخوارزمي في تقسيمه للعلوم فهي علوم القرآن والفقه والكلام والتصوف والرياضة والمنطق والطبيعيات والطب والالهيات والسحر.

اهداف العلم Science Aims:

يسعى العلم لتحقيق الاهداف الآتية:

1) الوصف Description

يعتمد هذا الوصف على الملاحظة واستخدام الخبرات الحسية المباشرة ولايشمل هذا الوصف التعقيد بل وصف الظواهر الطبيعية والبيئية باستخدام الملاحظة والاجهزة والادوات العلمية بالقياس أو الرسم.

2) التفسير Interpetation

ويتضمن هذا الهدف تفسير الظواهر الطبيعية والبيئية لمعرفة مكوناتها واسبابها وادراك العلاقات بين أجزاءها والمتغيرات التي تصاحبها أو تسبقها وعلاقة هذه الظاهرة بالظواهر الاخرى حتى يتم التوصل إلى نظريات أو تعميمات تفيد في تفسير اكبر عدد ممكن من الظواهر.

3) التنبؤ Prediction:

ويتضمن هذا الهدف التنبؤ لما يمكن أن يحدث إذا طبقت التعميمات في مواقف جديدة بغية التأكد من صحتها في الميدان الذي طبقت فيه وبذلك يمكن فرزها كتعاميم علمية صحيحة أو تعديلها أو قد يتم الغاءها.

4) الضبط Control:

يرتبط هذا الهدف مع الاهداف السابقة اذ تتوقف عملية الضبط على مدى ارتباط هذا المتغير مع الظاهرة قيد الدراسة أو عدمه، وعلى مدى صحة تفسير التعميم على الظاهرة ومعرفة اسبابها الاتية والمستقبلية فيما لو طبقت في مواقف جديدة على اساس النتائج نفسها لذلك يعطي هذا الهدف عملياً ضبط البيئة والتحكم بها.

البناء المعرفي للعلم:

تعد المعرفة العلمية نتاج التفكير العلمي التي تم التوصل إليها باستخدام الطريقة العلمية بالتفكير وخطواتها:

1. الشعور بالمشكلة
2. تحديد المشكلة
3. جمع البيانات والمعلومات عن المشكلة
4. صياغة الفروض
5. تجريب الفروض وضبطها
6. الاستنتاج
7. التعميم

ترتبط هذه الخطوات بعمليات العلم وطريقتي الاكتشاف وحل المشكلات كما يرد ذكره لاحقاً وتستوجب هذه الخطوات القيام بعمليات عقلية ومهارات علمية لتحقيق انجاز علمي وبمستوى عالي.

فالمعرفة هي مجموعة معانٍ ومفاهيم معقدة وأحكام وتصورات فكرية التي تتكون لدى الفرد نتيجة محاولاته المتكررة في فهم الظواهر او الشواهد او الاحداث أو الاشياء المحيطة به ويضيف K.L Hrer كلمة Know المعرفة على أنها:

- امتلاك قدرة معينة على تفسير او عمل شيء ما.
- اللقاء والاطلاع او الاتصال المباشر.

ويمعنى أنها شاملة لمعانٍ عديدة تتخذ صورة معينة لذلك نجد معرفة علمية، معرفة دينية روحانية، وثنية، اقتصادية، انسانية، سياسية، تقنية وغيرها.

سنختص في عرضنا على المعرفة العلمية فهي مدار البحث والدراسة فالمعرفة العلمية بأبسط تعريف لها أنها نتاج التفكير العلمي فهي مجموعة معلومات توصل إليها العلماء والباحثون بالبحث والاكتشاف والتجريب بحيث تكتسب القدرة على تفسير الظواهر او الاحداث او الشواهد والتنبؤ بحدوثها.

تتباين المعرفة العلمية بحسب بسطاتها ودرجة تعقيدها أو تجريدها وتضم:

اولا: الحقائق العلمية Facts Science

هي معرفة علمية مجزأة ومبعثرة عديدة لا تتضمن التعميم قد ثبت صحتها في ظروف معينة وازمنة معينة قابلة للتغير أو التعديل وهذا يعني عدم ثبوت الحقائق بشكل مطلق أذ تعدل بحسب المعطيات والنتائج الجديدة وباستخدام وسائل قياس جديدة وغالباً ما تكون بيانات أو أحداث أو شواهد فهي الاساس لبناء المفاهيم والقوانين ومن أمثلتها:

- يتفاعل HCL مع Mg ويتحرر غاز H_2
- تجذب المسطرة البلاستيكية المدلوكة قصاصات الورق الخفيفة.
- النحاس جيد التوصيل للحرارة.
- يتألف قلب الارنب من اربعة مخادع.
- الخفاش حيوان لبون.
- السعة الحرارية النوعية للماء 1 سعرة/غم. س5

ثانياً: المفاهيم العلمية Concept Science

تعرف المفاهيم بتعاريف عدة منها:

- معلومات منظمة عن خصائص الاشياء او حوادث أو عمليات تجعل أي شي خاص أو صنف من أشياء خاصة يرتبط بالشيء أو الصنف نفسه ويختلف عن الاشياء واصناف أخرى.
- كل ما يتولد لدى الفرد من معنى وفهم يرتبط بكلمات او عبارات او عمليات معينة يعتمد على مستوى نضجه والخبرات المتوافرة لديه.
- تجريدات تنظم عالم الاشياء والاحداث في اقسام أقل عدداً منها.

ومن مميزات المفاهيم:

1. أنها حقائق وأحداث وأشياء مترابطة ذات علاقة فيما بينها.
2. قليلة العدد نسبياً فهي تضم عدد كبير من الحقائق والاحداث والاشياء ذات صفات مشتركة فيما بينها لذلك فهي تختزل الكثير منها.
3. ذات درجة من الثبات مقارنة مع الحقائق فهي ثابتة نسبياً.
4. اساسية لتكوين المبادئ والقواعد والقوانين والنظريات أذ ارتبط فيما بينها بأدوات ربط معينة قد تتجرد وترمز.
5. تعد أحد مداخل بناء المناهج الدراسية.

ومن أمثلة المفاهيم العلمية:

الخلية، المادة، اللبائن، الفلزات، الحرارة الكامنة للتبخير، الأيون، الذرة، الزواحف، الحوامض، السوائل وغيرها.

ثالثاً: المبادئ والقواعد العلمية Principle Science

المبدأ هو قاعدة تفسر ظاهرة معينة أو يعبر عن عملية معينة أو أنه "عبارة لفظية توضح علاقة متكررة من اكثر من موقف وتشمل على مجموعة من المفاهيم المترابطة".

ومن مميزات المبادئ:

1. عالية الثبات مقارنة بالمفاهيم.
2. الشمول لمجموعة من المفاهيم العلمية المترابطة وفي ظروف معينة.
3. اعلى مستوى تجريد في المفاهيم العلمية إذ لا يمكن ادراكها بالحواس أو الخبرة الحسية المباشرة بل تتطلب عمليات ومهارات معينة لتصلحها.

ومن أمثلة المبادئ والقواعد:

- قاعدة ارخميدس للاجسام الطافية.
- الكائنات الحية تتفاعل مع البيئة ويتأثر كل منهما بالآخر.
- ينكسر الضوء عند انتقاله بين وسطين مختلفين بالكثافة الضوئية.
- الحوامض المعدنية تحوي على H_2.
- تتكاثر الاسماك بالبيوض.
- زيادة عدد الثغور في ورقة النبات تؤدي إلى زيادة معدل النتح.

رابعاً: القوانين العلمية Law Science

يعد القانون العلمي "جملة تصف الانتظامات المختلفة في الطبيعة في صورة علاقة رياضية" وعلى هذا الاساس فهو يقيم مجموعة من المفاهيم ذات علاقة رياضية.

ومن أمثلة القوانين العلمية:

- قانون اوم أن النسبة بين فرق الجهد على طرفي موصل إلى التيار المار فيه نسبة ثابتة تسمى مقاومة الموصل [$R=V/I$]
- قانون بويل أن العلاقة بين حجم الغاز والضغط عكسي عند ثبوت درجة الحرارة $V_1P_1 = V_2p_2$

النظريات العلمية Theories Science

النظرية علاقة بين مجموعة كبيرة من المفاهيم والمبادئ والقوانين والقواعد العامة.والنظرية تقوم بتفسير ظاهرة ما وتتسم بالشمول الواسع وغالبا ما تحتاج الى التجريب والاثبات. أي انها اذا ما قورنت بالمبدا فانها اوسع شمولا منه واقل ثباتا، لذلك فانها كثيرا ما ترفض او تعدل او تحور. ومن الامثلة على النظريات العلمية. الانسان تطور من كائنات حية واطئة، نظرية دالتون، نظرية الحركة الجزيئية للغازات، النظرية الايونية.

الخصائص العامة للعلم:

يتصف العلم بجملة من الخصائص التي تميزه عن مجالات المعرفة الاخرى منها:

1) **الحقائق والاحداث والشواهد العلمية قابلة للتعديل أو التغير:**

لقد مر سابقاً بأن الحقائق العلمية هي معرفة علمية مجزأة يمكن أن تلاحظ وتدرك الخبرة الحسية المباشرة وغير المباشرة وحتى بالتجريب العملي وقد ثبت صحتها في زمن وبظروف معينة وبالوسائل التي تمت قياسها بها ومتى ما زيلت الحجج والبراهين التي تدعمها وتوافر معلومات جديدة ووسائل وتقنيات جديدة أكثر تطوراً من السابقة فسرعان ما تتغير أو تعدل تلك الحقائق وهكذا تمثل هذه الخاصية تطويرية للعلم بأنه يتطور نفسه بنفسه باستمرار.

2) **العلم يصحح نفسه بنفسه:**

ترتبط هذه الخاصية مع السابقة لها فالحقائق والمفاهيم بل وحتى القوانين خاصة تنمو وتتطور باستمرار فنظرة الاغريق عن الضوء قد تغيرت ولم تعد ان العين كرة من نار تعطي الضوء ويسقط على الاجسام ويحدث الابصار بل يتغير ويتطور وسائل البحث تم التأكد من أن الضوء الذي يصدر أو ينعكس عن الاجسام متى ما سقط على العين يحدث الابصار وهكذا فقد صححت الكثير من الحقائق والنظريات على مر العصور والتي كانت في وقت من الاوقات صحيحة ومعمول بها.

3) **العلم تراكمي البناء:**

أن العلماء بنشاطهم وبحثهم العلمي حول أي ظاهرة وهم يجمعوا المعلومات حولها لابد وأنهم لايبدوا من الصفر بل تكون البداية من حيث انتهى ممن سبقهم من العلماء الاكتشافات العلمية التي تعد معرفة سابقة للاحق قد يضيف لها الكثير او يستبدلها باخرى جديدةمتطورة عنها.

4) الشمولية والتعميم:

النتائج التي يتم التوصل إليها والتي تخص جزء من الظاهرة تعد شاملة للظاهرة جميعها فالحقيقة التي تطبق من كون الحديد جيد التوصيل للحرارة كمن أن يشتمل جميع المعادن الفلزية أو جميع أنواع الحديد وهكذا يتميز التعميم ليشمل جميع الفلزات بالطبيعية وكذلك الحال النتائج التي تصح على الغاز المثالي يمكن أن تعمم على جميع الغازات وهكذا تتحول نتائج البحوث والدراسات العلمية الجزئية الفردية إلى معرفة عملية منظمة ذات صفة الشمول والتعميم.

5) العلم نشاط انساني عالمي:

المعرفة العلمية هي نتاج التفكير العلمي توصل إليها العلماء بالبحث فهي نتاج إنساني لا تخص العالم أو المكتشف أو أي باحث أو مبتكر بل تصبح لعموم الانسانية متجاوزة الحدود المكانية والزمانية والسياسية وعلى الرغم من ذلك تبقى الامانة العلمية والموضوعية المعيار والحكم في استخدام وتناول نتائج البحوث والمعرفة العلمية السابقة لذلك وضعت الاكتشافات من اجهزة ونظريات باسماء اصحابها تخليداً لهم ولدورهم المميز في تطور الحياة.

6) الموضوعية:

اعتماد الطريقة العلمية في التفكير وفي حل المشكلات والتوصل إلى نتائج جديدة على درجة من الدقة ويجعل المعرفة العلمية على درجة الدقة والتجريد إذ اعتماد نفس الخطوات والامكانات ومن نفس الظروف يمكن تأكيد هذه المعرفة والتوصل إليها من جديد.

7) العلم له ادواته الخاصة به:

استخدام اجهزة أو وسائل قياس في تعميم الظاهرة قيد البحث أو في التوصل إلى معرفة جديدة يجعل الادوات المستخدمة في القياس صادقة في قياس ما وضعت لأجله وتحقق الثبات في المقياس أي متى ما استخدمها باحث أو عالم آخر من وسائل وأجهزة قياس وخطوات واتجاهات فإنها تعطي نفس النتائج لذلك معظم الاكتشافات تندرج معها الادوات والظروف المقاسة بها لأجل تحقيق الثبات والصدق بالمقياس.

8) العلم يؤثر في المجتمع ويتأثر به:

بين العلم والمجتمع علاقة جدلية لأن العلم لأجل الانسان ويعد سلامة من الرقي والتطور والحصول على متعة الحياة والسعادة فأثار العلم كثيرة ومتعددة بالمجتمع ما بين آثار مادية واجتماعية وفكرية وعلمية لذلك يؤثر تأثيراً مباشر بالمجتمع ويتأثر به فهي أثار ايجابية تغير من نمط الحياة في ميادين الاقتصاد وادارة الاعمال والتصنيع والغذاء وادارة الانتاج وادارة المياه والموارد وفي قطاع الطب والادوية والنقل والمواصلات والتعليم والاعلام والشؤون البيئية والعسكرية بالاضافة إلى ذلك سوء استخدام العلم قد يسبب اثار سلبية بالمجتمع منها الاستخدام اللاسلمي للطاقة النووية والذرية والتلوث البيئي وتمزق طبقة الاوزون وتغير نمط الحروب باستخدامم اسلحة الدمار الشامل وغيرها.

ويمكن للمجتمع أن يؤثر بالعلم من خلال تشجيع البحث والابتكار في مؤسسات التعليم وفي المراكز البحثية ورعاية الموهوبين وتشجيع العلماء والباحثين والاهتمام بمراكز البحث وعقد الندوات والاجتماعات العلمية التي لها علاقة بمشكلات المجتمع وأحداثه والاهتمام بدور النشر والطباعة وغيرها...

عمليات العلم Science Processes:

يولي معظم التربويين الاهتمام الاكبر لطريقة الوصول إلى المعرفة العلمية وعلى هذا النحو فطريقة وصول العلماء إلى المعرفة العلمية واكتشافاتهم واتجاهاتهم ومهاراتهم هي الأهم من النتاج المعرفي وعلى ذلك فالعمليات العقلية والفكرية والرياضية هي التي يوجه إليها الاهتمام الاول بتدريس العلوم ويشير Novak أن تدريس العلوم ينبغي أن يركز على جانبين اساسيين هما المعرفة العلمية وعمليات العلم.

تتخذ عمليات العلم صور وأشكال متعددة تعكس طبيعتها وخصائصها وصفاتها ووظيفتها منها:

- عادات تعليمية مكتسبة لذلك سلوك مكتسب يمكن أن يعلم ويدرب عليها.
- قدرات ومهارات علمية وعملية استخدامها العلماء للوصول إلى نتاجهم العلمي ويمكن أن تستخدم من قبل الافراد كالطلبة والتلاميذ لفهم ما يحيط بهم.
- أنشطة وأفعال أوممارسات يمكن ممارستها من قبل الافراد بقصد أو دونقصد في أثناء التفاعل مع البيئة والحياة.

وعلى ذلك يشير Bruner على أنها عادات تعليمية يكتسبها المتعلم في أثناء تعلمه بينما يعدها Gagne قدرات عقلية محددة يستخدمها العلماء والافراد.

تصنف عمليات العلم إلى صنفين بحسب درجة بساطتها وتعاملها مع الطرق العلمية التي تستهدف البحث والتقصي والاستكششاف وحل المشكلات واجراء التجارب العملية للوصول إلى معرفة علمية جديدة.

أولاً: عمليات العلم الأساسية Basic Scientific Processes

وتمثل قاعدة تعلم العمليات وتعد عمليات عقلية بسيطة تتفاعل مع كل ما هو مادي ومحسوس يمكن ادراكه بالخبرات المباشرة وقد تتجاوزها بشكل بسيط حين يصل الامر إلى التنبوئ لذلك ينصح عند التخطيط لتدريس بها لتلاميذ المرحلة الابتدائية، وتشمل هذه العمليات على ثمان عمليات اساسية متدرجة بحسب درجة البساطة وهي:

1) الملاحظة Observing:

وتعني قدرة الفرد على ملاحظة الاشياء والحوادث والظواهر لغرض تحديدها واكتشافها ومعرفة مسبباتها والقوانين التي تحكمها وذلك بالاستعانة بحواسه وخبرته المباشرة بالتعامل مع الشواهد وقد يستعين بأدوات وأجهزة رصد أحياناً.

ومن أمثلة الملاحظة:

- استنتاج العلاقة البيانية بين قيم فرق الجهد والتيار من ملاحظة الرسم البياني.
- ملاحظة تدلي الاسلاك الكهربائية لخطوط الضغط العالي.
- ذكر محتويات الخلية النباتية من ملاحظة المخطط التوضيحي.
- ذكر صفات غاز CO_2 من ملاحظات متعددة.

2) التصنيف Classificating:

وتعني قدرة الفرد على تصنيف المعلومات والشواهد والبيانات وترتيبها في مجموعات خاصة متشابهة بالخواص وذات صفات مشتركة وهو بذلك يكتشف التماثل والتباين في خصائص مجموعة الشواهد والاشياء أو قد يعمل على اجراء نقسيمات فرعية.

ومن أمثلة التصنيف:

- تصنيف المواد إلى فلزية ولا فلزية من ذكر خواص كل منها.
- تسنيف مجموعة الجيوانات إلى لبونة وغير لبونة.
- يعزل المواد الموصلة للكهربائية والعوازل من خلال التجربة.
- تصنيف المواد الكيميائبة إلى مواد عضوية وأخرى لا عضوية من خلال الصيغ الكيميائية لكل مادة.

3) القياس Measurement

وتعني قدرة الفرد على استخدام اجهزة وأدوات القياس من أجل عملية التعليم لتمكن من تفسير الاشياء وفق معيار كي معين كما يتضمن تقدير قيمة للأشياء في وصفها وتحديد معالمها.

وفي امثلة القياس:

- يقيس بالأميتر مقدار التيار الماء بين فرعي دائرة كهربائية.
- تحديد مقدار تركيز الحامض باستخدام الحسابات النظرية.
- يحسب كمية الطاقة الحرارية المتحررة عن هضم 100 غم ض اللحم داخل جسم الانسان.
- يحدد حجم غاز باستخدام قنينة الحجم.

4) الاتصال Communicating:

وتعني قدرة الفرد على التأثير على الآخرين بافكاره العلمية بدقة ووضوح وحسن الاستماع والاصغاء وحسن المناقشة مع الآخرين واقدام آراءهم وهي اتجاهات علمية اضافة إلى كونها مهارات وعمليات علمية لأنها تتضمن اجراء ملاحظات عديدة ووصفها للآخرين وتحديد الظروف التي نمت ملاحظة الشواهد وتسجيلها وترجمتها إلى رموز ومعادلات ورسم الجداول والرسوم البيانية لتفسير النتائج اضافة إلى استخدام النسب والجداول والتحليل الرياضي لوصفي وتفسير النتائج على وفق مقياس كمي معياري.

ومن امثلة الاتصال:

- وصف ظروف حساب التعجيل الارضي لفظياً.
- تسجيل مراحل تصنيع الصابون في معمل الانتاج.
- رسم بياني لمعدلات سقوط الامطار خلال الاعوام الخمس الماضية.
- وصف سرعة اجتياز سيارة لمنعطف طريق رياضيا.

5) التنبؤ Predicting

وتعني قدرة الفرد على الاستعانة بمعلوماته السابقة في توقع حدوث ظاهرة ما او حادثة ما في المستقبل القريب أو التنبؤ لما سيحدث ويرافق حدوث الظاهرة أو الشواهد وهو بذلك يستعين بالعمليات السابقة الملاحظة والقياس والاتصال وربما الاستنتاج.

ومن أمثلة التنبؤ:

- التنبؤ بسقوط الامطار بعد تلبد الغيوم.
- هروب الطيور وبعض الحيوانات اشارة إلى حدوث زلزال.

- موت الاحياء المائية بتسرب النفط إلى البحيرات.
- حدوث فرقعة قوية بالسماء فور مشاهدة طائرة نفاثة سرعتها كبر من سرعة الصوت بكثير.

6) الاستنتاج Inferring :

وتعني قدرة الفرد على التوصل لنتائج معينة بالاعتماد على أدلة وبراهين أو خبرات سابقة وغالباً ما تتم عملية الاستنتاج بعد اجراء ملاحظة عابرة او مقصودة أو مجموعة ملاحظات أو الانتهاء من نشاط مختبري أو اجراء تصنيف معين.

ومن أمثلة الاستنتاج:

- المواد الموصلة للكهربائية تحوي الكترونات حرة الحركة في الاغلفة الخارجية لذراتها.
- أن مرض الاسقربوط ناتج عن قلة تناول فيتامين A.
- الخفاش حيوان لبون لذا فهو ولود.
- أن الصوديوم من المواد احادية التكافؤ.

7) استخدام علاقات المكان والزمان Using Space & Time Relation Ships:

وتعني قدرة الفرد على وصف العلاقات المكانية وتغيرها مع الزمن لذلك فهي تتضمن عمليات الحركة تتغير الازاحة والمسافة بمرور الزمن والسرعة وفي وصف المشاهدات عند موضع وزمن معين إذ تختلف رؤية الاشياء باختلاف موضع الفرد الملاحظ لها كان يكون مشاهدته بركة ماء والملاحظ في موقع قريب منها تختلف ملاحظاتها والملاحظ على جبل يبعد مسافة كبيرة منها. لذلك فهذه العملية تفيد كثيراً في التعرف من الاشكال والاماكن والازمنة.

ومن أمثلة على عملية استخدام العلاقات المكانية والزمانية:

- اتجاه التعجيل بالحركة الدائرية عمودية على متجه السرعة.
- يمكن ملاحظة الاسماك في بركة الماء في غير مواقعها الحقيقية.
- الاصرة الايونية بين فلز ولا فلز خطية.
- تتحرك الاميبا بوساطة الاقدام الكاذبة.

8) استخدام الارقام Using Numbers:

وتعني هذه العملية قدرة الفرد على استخدام العلاقات العددية بين الشواهد المختلفة والرموز في التعبير عن العلاقات أو الافكار او الملاحظ لاجل التعرف على الفئات والاعداد التي تتكون منها أو القيام بالعمليات الحسابية الاساسية وترتيب الارقام وتقريبها وتحديد المتوسطات وحل المعادلات لاستخراج المجهول إذ تعد الرياضيات لغة العلوم في تكميم الظواهر والاحداث وتفسيرها.

ومن الامثلة على هذه العملية:

- التعجيل الارضي 9.8 متر / ثا^2 ويقترب احياناً وإلى 10 متر/ثا^2.
- تقدر عدد عظام جسم الانسان بـ
- عند تفاعل 1 لتر من مادة مع 0.5 لتر من مادة أخرى لا يكون الناتج 0.5/لتر بل أقل ويصاحبها تحرر طاقة.
- شحنة الالكترون تعادل 1.6×10^{-19} كولوم

ثانياً: عمليات العلم التكاملية Integrated Science Processes

وتمثل قيمة تعلم العمليات وتعد عمليات عقلية متقدمة اعلى مستوى من التحللات الاساسية يتطلب تعلمها خبرة سابقة ونضج عقلي لذلك ينصح عند

التخطيط للتدريس لها لطلبة المرحلة المتوسطة والثانوية وحتى الجامعية وتتضمن خمسة عمليات متدرجة هي:

1. تفسير البيانات او المعطيات Interpreting

وتعني قدرة الفرد على تفسير البيانات والمعطيات والتوصل إلى الاسباب التي حدثت فيها الظواهر والاحداث ومعالجة نتائجها وتحديد القوانين والنظريات المناسبة لتفسيرها وذلك بالاعتماد على الخبرات السابقة والحزين الموفي في خزان الذاكرة.

ومن الامثلة على هذه العملية:

- ارتفاع درجات الحرارة في الجو.
- ارتفاع منسوب الماء في الساق.
- استخدام عامل المساعد في تحضير غاز O_2.

2. التعريف الاجرائي Defining Uperotionally

وتعني قدرة الفرد على صياغة التعريفات الاجرائية للمصطلحات قيد البحث بالاعتماد على المعنى العام المتفق عليه أو حسب الوظيفة أو بحسب الاجراءات المعتمدة على الخبرة لذا يجب أن يكون التعريف دقيقاً وسليماً من الناحيتين العلمية واللغوية إن هذه العملية أو المهارة تحقق أقصى غاية التعلم ذو المعنى.

ومن الامثلة على هذه العملية:

- المغناطيس هو كل مادة حديدية لها القدرة على جذب المواد المصنوعة من الحديد أو التي يدخل في تركيبها الحديد.
- الهيليوم غاز خامل.

- الجرمانيوم مادة شبه موصلة في درجة حرارة الصفر المطلق.

3. ضبط المتغيرات Controlling Variables:

وتعني قدرة الفرد على عزل بعض المتغيرات وضبطها او استعادتها فيما عدا متغير واحد يسمى المتغير المستقل لبيان أثره على متغير واحد أو أكثر تسمى تابعة.

ومن الامثلة على هذه العملية:

- يهدف أحد الباحثين بدراسة العوامل المؤثرة في سرعة الاثبات وعليه:

- تحديد المتغير المستقل هنالك مجموعة عوامل تؤثر بالاثبات وهي: اشعة الشمس، نوع التربة، كمية الماء، درجة الحرارة، الرطوبة،

وعليه عند درجة أثر اشعة الشمس تضبط العوامل الاخرى وهكذا.

4. فرض الفروض Formulating Hypotheses

ولتعني قدرة الفرد على صياغة الفروض وفق معايير معينة بحيث ترتبط بالمشكلة وجمعه عليها لا تعارض مع القوانين والنظريات المعروفة وقابلة للاختبار أو التجريب تعد الفروض حلول مؤقتة للمشكلة تتبنى من خلال الملاحظات المتعددة أو الاسئلة المتوقعة أو من خلال النتائج.

ومن الامثلة على هذه العملية:

- **مشكلة تبخر السوائل.**

- تزداد سرعة التبخر باتساع سطح السائل.
- تؤثر الرياح على تبخر السوائل.

- يتوقف التبخر على نوع السائل.
- يتوقف التبخر على كثافة السائل.
- تؤثر درجة الحرارة على تبخر السوائل.
- تؤثر الرطوبة على تبخر السوائل.
- يتوقف تبخر السوائل على درجة غليانه.

وعليه عند دراسة تأثير درجة اشعة الشمس تضبط العوامل الاخرى وهكذا.

5. التجريب Experimenting:

وتعني قدرة الفرد على إجراء الانشطة العملية وانواع التجارب باتباع الخطوات اللازمة للتجربة وإستخدام الاجهزة وتتطلب ذلك التخطيط لاجراء التجربة وجمع البيانات وتحديد المعطيات والحسابات المطلوبة أو اختبار صحة الفرضيات وضبط المتغيرات واستخدام الاحصاء والرسم البياني واصدار الاحكام والاستنتاج وفق النتائج.

ومن الامثلة على هذه العملية:

- إجراء تجربة استخراج السعة الحرارية النوعية لمادة موصلة للحرارة.
- الكشف عن الكبريتات في محاليلها المائية.
- تحضير غاز الكلور.
- تجربة انتشار السائل عبر الاغشية النباتية.

إستراتيجيات التدريس على وفق عمليات العلم:

1) الاستكشاف:

ان لاسلوب الاستكشاف جذور تاريخية تمتد الى اليونانيين القدماء، فيما اوجد سقراط (370 – 399) ق.م الطريقة السقراطية وكان بطريقته يثير الاسئلة ليساعد طلابهفي تنظيم افكارهم وتحقيق بعض الاهداف.

في بداية القرن الماضي اشار j.w.young الى ان الطريقة التنقيبية Heristic Mathod تحتاج الى الاستكشاف وليس التلقي السلبي للمعلومات وان وظيفة المعلم هو تقديم الاعمال من اجل انجازها وايجاد المشكلات التي تتطلب الاستكشاف من اجل حلها كجزء من واجبات الطالب.

وقد عرف Bruner اسلوب الاستكشاف بانه اسلوب اعادة تنظيم الادلة وتحويلها بطريقة تمكن الفرد من ان يذهب الى ما هو ابد من الادلة نفسها.

وعن طريق الاستكشاف يتعرف الطالب من خلال خبراته السابقة على بعض الحقائق والمفاهيم عن ظاهرة معينة او حدث معين والاستكشاف يهدف للانطلاق من هذه الحقائق والمفاهيم لبلوغ الحقائق والمفاهيم العلمية والقوانين الجديدة التي لا يعرفها من خلال الملاحظة والتجريب اذ يعطى الطالب فرصة ان يفترض ويقيس ويصنف وصمم التجربة وينفذها ليختبر فرضياته ويتنبأ ويستنتج ويصوغ التعليمات والمباديء.

مراحل الاستكشاف:

يمكن تلخيص مراحل الاستكشاف كما يلي:

1. الملاحظة Observation:

وهي اولى مراحل الاستكشاف ومن خلالها يبدا الطالب باستقبال المعلومات الجديدة التي لم تتوفر سابقا.

2. التصنيف Classification:

هو قيام الطلبة بتصنيف المعلومات والبيانات التي تم وسيتم جمعها الى فئات او مجموعات معينة اعتمادا على خواص مشتركة.

3. القياس Measurment:

هو اعطاء تقرير كمي لخصائص معينة ونتيجة لوجود علاقات بين هذه خصائص وقد يتوصل الى تقرير كمي جديد لها قيمة اكبر من وصف الظاهرة موضوع الدراسة مثل البدء بقياس الابعاد والكتلة ومنها التوصل الى تقرير الكثافة.

4. المقارنة Comparison:

هي معرفة الشبه والاختلاف بين الاشياء والمواد المختلفة.

5. التعريف Identification

هو القدرة على تسمية الاشياء او الاحداث او الاماكن والتمييز بينها والقدرة على تحديد البدائل المتاحة المتعددة واختيار البديل الواحد من بينها في ضوء محددات كل منها.

6. التفسير Inference

يعني ارجاع الظاهرة او الحدث الى اسبابه الحقيقية ويتضمن ربط الشروط الاولية للظاهرة او الحدث أي ربط السبب بالنتيجة وذلك من خلال قانون او مبدا او نظرية علمية موثوق بها.

7. التجريب Experimentation

هو ذلك الجزء من الاستكشاف الذي يتطلب تدريب الطالب وقدرته على اجراء التجارب العلمية بنجاح بحيث تتكامل فيها طرق العلم وعملياته من حيث التخطيط للقيام بالتجربة ووضع البيانات والفرضيات واختبارها وضبط المتغيرات.

8. الاستنتاج Deducting

هو عملية عقلية يتم فيها الانتقال من العام الى الخاص ومن الكليات الى الجزئيات كان يتوصل الطالب من (مبدأ او تعميم).

مزايا اسلوب الاستكشاف:

يمكن تلخيص مزايا الاستكشاف بما ياتي:

1. يمكّن المتعلم من التعامل مع المشكلات الطارئة بمنهجية علمية، بما يهبه من قدرة على التعامل مع المعطيات وتنظيمها، وتسجيل النتائج التي تترتب على ذلك.
2. يعتمد هذا الأسلوب على توظيف التفكير المنطقي ويعمل على تنمية التفكير الإبداعي.
3. يشجع التلميذ على ممارسة التفكير الناقد بما يقوم به من عمليات تحليل وتركيب وتقويم.

4. التعلم الحاصل بهذه الطريقة أكثر ثباتاً لأنه ناجم عن مشاركة عملية بالأنشطة التي أدت إلى اكتشاف المعلومة.
5. يثير قابلية الطالب للتعلم بما يوفّره له من استثارة ورغبة في الاكتشاف وسبر أغوار المجهول.

أساليب التدريب على الاكتشاف:

يستطيع المعلم توظيف هذا النمط من التعلم بطرائق عديدة أهمها:

1. الاكتشاف الموجّه: وهذه الطريقة تلائم أطفال المرحلة التأسيسية حيث يقوم المعلم بتوجيه الأطفال لاكتشاف مفاهيم أو حقائق علمية من خلال خبرات عملية مباشرة بعد أن يوضح لهم خطوات العمل التي ينبغي عليهم اتّباعها والهدف من كل خطوة.
2. الاكتشاف شبه الموجّه: وهو أسلوب يناسب المتعلمين الذين لديهم خبرات سابقة، حيث يكتفي المعلم بإعطاء تلاميذه توجيهات عامة ويترك لهم حرية اختيار النشاط الذي يرونه ملائماً لتحقيق الغرض الذي يسعون لتحقيقه.
3. الاكتشاف الحر: وهذه الطريقة يستخدمها المتعلمون بعد أن يكونوا قد أتقنوا توظيف الطريقتين السابقتين، وفيها يتاح لهم فرصة التعامل مع المشكلة بطريقة منهجية علمية قائمة على اختيار الفروض واختبارها وتصميم التجارب التي يتطلبها العمل.

خطوات الاكتشاف:

تتم عملية الاكتشاف على خطوات هي:

1. عرض المشكلة التي يراد دراستها لإيجاد حل لها، ويتم هذا العرض في معظم الحالات على هيئة سؤال سابر يتطلب جواباً أو تفسيراً، ويراعي المعلم عند اختيار المشكلة مجموعة من العوامل أهمها: المنهاج الدراسي، خصائص المتعلمين، عدد المتعلمين، مستواهم المعرفي، وقت الحصة. ويراعى في السؤال المطروح أن يكون مشوقاً يثير فضول المتعلمين ويستنهض هممهم للبحث عن تفسير له. كأن يطرح عليهم موقفاً بلا نهاية ويطلب منهم البحث عن نهاية له أو يقدم لهم معلومات تتعارض مع ما رسخ في أذهانهم من أفكار ويطلب منهم المقارنة بينها للتوصل إلى الحقيقة..
2. جمع المعلومات حول القضية، ويتم بالحوار الهادئ والتواصل متعدد الاتجاهات، أو بالرجوع إلى المكتبة أو إلى الشبكة العالمية للمعلومات.
3. صياغة الفرضيات.
4. التحقق من صحة المعلومات التي جمعت، ويتم ذلك بمناقشتها مع الزملاء، أو بعرضها على المعلم، أو بالمقارنة بينها للتأكد من عدم وجود تناقض بينها.
5. تنظيم المعلومات وتفسيرها. بهدف التوصل إلى إجابة مرضية عن السؤال المطروح أو القضية المراد بحثها لإيجاد حل لها، ويقوم المعلم بتوجيه الطلاب وتقديم المساعدة لمن يطلبها.
6. تحليل عملية الاستقصاء وتقويمها لاختبار الفرضيات والتأكد من سلامة الخطوات المتبعة، ومن صحة التحليل والاستنتاج.
7. بلورة النتيجة واعتمادها لاتخاذ القرار، وتسجيل الحل الذي تم التوصل إليه من قبل المتعام نفسه.

دور المعلم:

يختلف دور المعلم الموظف لأسلوب الاكتشاف عن دور المعلم التقليدي الذي يقتصر غالبا على الشرح والتلقين.

ويمكن إيجاز دور المعلم في عملية الاكتشاف بما يلي:

1. توفير مناخ صحي هادىء ومريح.
2. منح المتعلمين الحرية الكاملة للتعبير عن أفكارهم دون قيود.
3. التأكد من معرفة المتعلمين بالمتطلبات السابقة.
4. طرح المفاهيم موضوع الدرس على هيئة سؤال يبحث عن جواب أو مشكلة تتطلب حلاً.
5. تحليل المشكلة وعرضها على هيئة تساؤلات غريبة.
6. تجهيز الوسائل المعينة التي يتطلبها تنفيذ الموقف الصفي.
7. تحديد الأنشطة أو التجارب التي يتطلبها الموقف.
8. وضع الاستراتيجيات لمواجهة الاختلافات في وجهات نظر المتعلمين.
9. تقديم النصح والتوجيه في الوقت المناسب، والمساعدة لمن يطلبها.
10. تقويم النتائج وتوظيفها في مواقف جديدة مماثلة.

وهكذا فإن المتعلم بأسلوب الاكتشاف يتمتع بقدر كبير من الاستقلالية والاعتماد على الذات ويستطيع توظيف المهارات التي حصل عليها في خطوات تالية تقود إلى الإبداع.

2) اسلوب الاستقصاء:

الاستقصاء يعرف على أنه العملية التي تجعل المتعلم على درجة كبيرة من الاستقلالية وإدراك العلاقات بين الأشياء في بيئته وبين الأفكار التى سبق تعلمها. والطريقة الاستقصائية تعرف بأنها مجموعة من الأنشطة الموجهة التى يمارسها المتعلم لحل عدد غير محدد من المشكلات من أجل زيادة فهمه للمادة العلمية.

خصائص التدريس باسلوب الاستقصاء:

1. يشارك المتعلم بنشاط في عملية تعلمه، حيث يعمل في تعاون مع بقية زملائه، يسأل ويشجع الآخرين على التعلم.
2. تعدد مصادر التعلم التي يمكن استخدامها، كذلك مراعاة الفروق الفردية بين المتعلمين، ويركز على التعلم الذاتي والتفكير المستقل.
3. يساعد المتعلم على التكيف مع نفسه ومجتمعه حاضراً ومستقبلاً وذلك بإمداده بالعديد من المهارات والقدرات اللازمة لإشباع حاجاته المعرفية والمهارية والوجدانية. النشطة في عملية التعلم.
4. ينظر إلى العملية التعليمية على أنها مستمرة لا تنتهي بمجرد تدريس موضوع معين، ولكن تكون دراسة هذا الموضوع نقطة انطلاق لدراسات أخرى.
5. المشكلات التي يمكن استقصائها قد لا يكون مخطط لها وتكون وليدة الموقف التعليمي.
6. ومن هنا نستنتج أن الاستقصاء أعم وأشمل وأكثر تعقيداً من الاكتشاف، فالاكتشاف هو جزء من الاستقصاء وليس العكس

مميزات الطريقة الاستقصائية:-

للطريقة الاستقصائية العديد من المميزات منها:

1. تمد المعلم بأساليب متنوعة لتدريس المحتوى المعرفي للطلاب، ومن ثم تزيل عامل الملل وتزيد من نشاط الطالب ودافعيته للتعلم.
2. تساعد على زيادة القدرة العقلية للطالب من خلال تعلم طرائق مختلفة لحل المشكلات.
3. تساعد على بقاء المعرفة العلمية في ذهن الطالب فترة طويلة، وانتقال أثر التعلم لمواقف جديدة.
4. الانتقال من التعزيز الخارجي إلى التعزيز الداخلي في عملية التعلم، مما يكسب الطالب الثقة بالنفس، وتصبح عملية التعلم نابعة من داخلهم.

سلبيات الطريقة الاستقصائية:

1. تحتاج إلى وقت طويل نسبياً بالمقارنة بالطرق العادية.
2. تكلفتها المادية عالية.
3. لا تتناسب مع الفصول ذات الكثافة العالية.
4. صعوبة التعلم بالاستقصاء لبعض الطلاب خاصة بطيء التعلم.
5. لا يمكن استخدمها في جميع المراحل الدراسية حيث صعوبة استخدام هذا الأسلوب مع طالب المرحلة الابتدائية خاصة الصفوف الأولى منها نظراً لتطلبها خلفية معرفية عن الموضوع المستقصي عنه.
6. عدم صلاحية هذا الأسلوب لكل المواقف التعليمية.
7. عدم تحقيق الأهداف المرجوة باستخدام هذا الأسلوب في حالة عدم قدرة المعلم على استغلال المواقف المناسبة في المحتوى التعليمي وصياغتها بهذا الأسلوب،

كذلك عدم القدرة على ضبط الصف وضعف توجيهه للطلاب، ومن ثم تتطلب تدريب المعلم على استخدامها وتحمسه لذلك.

دور المعلم ودور الطالب في طريقة الاستقصاء:-

تجعل هذه الطريقة الطالب لاعبا فاعلا في العملية التعليمية فهو ينتج ويفكر (بدلا من أن يتسلم المعلومات ويعيدها) مستخدما معلوماته وقابليته في عمليات تفكيرية (عقلية وعملية)تنتهي بالوصول إلى النتائج (بمعنى آخر يدرس العلم كمادة وطريقة وليس كمادة معرفية فقط).

أما دور المعلم في هذه الطريقة فلم يعد كمخزن للمعلومات والمعارف العلمية، أو كمجيب للأسئلة.... وإنما هو موجه ومثير للطلبة، فهو يعينهم على البحث والتنقيب والتقصي والاكتشاف من خلال المواقف (المشكلة) أو الأسئلة التفكيرية (المفتوحة) التي تقدم لهم وتتحدى تفكيرهم وتحثهم لكي يبحثوا، يلاحظوا، يقيسوا،..........

الفرق بين الاكتشاف والاستقصاء:-

الغالبية العظمى من التربويين لا ترى فرقا بين الاكتشاف والاستقصاء إلا أن البعض يرى فرقا بين المصطلحين. فصند وترويرج يريان الاكتشاف يحدث عندما يشتغل الفرد المتعلم باستخدام العمليات العقلية في التأمل والكشف (اكتشاف) بعض المفاهيم والمبادئ العلمية، فالطالب مثلاً يمكن أن يتوصل إلى تحديد مفهوم "المايتوكندريا"، والذي بعد ذلك يصل إلى تعميم أن المايتوكندريا تعمل على إنتاج الطاقة في الخلية. أما التقصي أو الاستقصاء فهو مبني على الاكتشاف لأنه ينبغي على الطالب أستخدم قدرته الاستكشافية مع أشياء أخرى تتمثل في العمليات (الممارسات) العملية، وبمعنى آخر إن التقصي لا يحدث بدون

عمليات عقلية في الاكتشاف، ولكنه يعتمد بشكل رئيسي على الجانب العملي، بمعنى أخر التقصي مزيجا من عمليات عقلية وعملية.

أما جانييه فيرى إن الاكتشاف هو هدف رئيسي لتدريس العلوم في المرحلة الأساسية (الابتدائية) وهو يتضمن تعلم الطلبة (المفاهيم والمبادئ العلمية (اكتشاف مفهوم الحرارة، الخلية،.........) أما الاستقصاء فيتضمن سلوكاً علميًا متقدماً لدى الطالب كما في: تحديد المشكلة، تصميم تجربة معقدة نوع ما، عمل فرضيات، تقويم خطوات التجربة.

عناصر تدريس درس عن طريق الاستقصاء:

لتقديم درس جيد عن طريق الاستقصاء، وضع لنا التربويون مجموعة من العناصر نأخذها في الاعتبار وهي:

1. المشكلة أو السؤال: ينبغي أن تكون واضحة ومحددة وواقعية ويمكن دراستها.
2. خلفية المعلومات: لا بد من توفر معلومات كافية عن موضوع الاستقصاء، ويمكن أن يتم ذلك من خلال مناقشة صفية مختصرة في البداية أو من خلال قراءة شئ ما، أو تجربة بسيطة تمهيدية للموضوع.
3. المواد والأدوات: لابد من توفر الأدوات وكفايتها اللازمة للقيام بعملية الاستقصاء وان يتاح للطلاب حرية اختيار الأدوات التي يودون استخدامها للوصول إلى حل للمشكلة.
4. الأسئلة الموجهه: لا بد من تحضير الأسئلة التي توجه الطلاب في عملية الاستقصاء بشكل جيد، ولكن يجب أن تكون هناك مساحة لكي يقوم الطلاب بإضافات من عندهم.
5. الفرضيات: ينبغي أن تكون هناك فرضيات تختبر وتنتج تلك الفرضيات من خلال المناقشة الصفية مع الطلاب ومن الأسئلة الموجه المطروحة.

6. الحصول على البيانات وتحليلها: يجب على المعلم أن يؤكد على تسجيل البيانات وتحليلها، وان يتاح الفرصة لكل طالب أو مجموعة الطلاب أن تعمل في ذلك وفق قدرتها.
7. الخلاصة: وتكون في ختام الاستقصاء وهو نوع من التلخيص لما توصل إليه الطلاب.

3) حل المشكلات:

تتلخص هذه الطريقة في أتخاذ احدى المشكلات ذات الصلة بموضوع الدراسة محورا لها ونقطة البداية في تدريس المادة فمن خلال التفكير في هذه المشكلة وعمل الإجراءات اللازمة وجمع المعلومات والنتائج وتحليلها وتفسيرها ثم وضع المقترحات المناسبة لها ويكون التلميذ قد اكتسب المعرفة العلمية وتدرب على اسلوب التفكير العلمي مما أدى إلى إحداث التنمية المطلوبة لمهاراته العلمية والعقلية وقد يتحمس البعض فيطالب بضرورة أن تبنى المناهج المدرسية على أساس يتناسب وتنفيذ حل المشكلات اي ان تقديم المعلومات في صورة مشكلات تهم التلميذ والمجتمع وتحتاج إلى تفكير جيد لإيجاد الحلول المناسبة لها وهم يرون أن تنظيم المنهج بغير هذه الطريقة لا يساعد التلميذ على التفكير واكتساب المهارات الضرورية في التفكير العلمي هذا راي غير سليم اذ ان المنهج القائم على اساس المادة الدراسية يمكن ان يحقق اهداف تدريس المادة ففي حالة المادة العلمية مثلا يمكن ان تتحقق بعض أهداف منها تنمي التفكير العلمي واكتساب المهارات الضرورية لهذا التفكير ويمكن أن يتحقق ذلك باستخدام طريقة التدريس التي تعتمد على إثارة المشكلات العلمية والتفكير السليم في حلها وهذا يقودنا لحل المشكلة إذا اتبعنا خطوات معينة يمكن اجمالها في الخطوات التالية:

أولا: الشعور بالمشكلة:

إن الشعور بالمشكلة يمثل أولى خطوات أسلوب حل المشكلات وهو وجود حافز لدى الشخص اي شعوره بوجود مشكلة ما ووجود الشعور بالمشكلة يدفع الشخص إلى البحث عن حل المشكلة وقد يكون هذا الشعور بالمشكلة نتيجة لملاحظة عارضة أو بسبب نتيجة غير متوقعة لتجربة وليس شرطا أن تكون المشكلة خطيرة فقد تكون مجرد حيرة في أمر من الأمور أو سؤال يخطر على البال وحقيقة المر يلقى الإنسان في حياته العديد من المشكلات نتيجة تفاعله المستمر مع البيئة الخارجية ولكنها ذات علاقة بموضوعات المقرر ويتلخص دور المعلم في هذا الجانب بالنقاط الآتية:

1. إثارة المشكلات العلمية أمام التلاميذ عن طريق أسلوب المناقشة
2. تشجيع التلاميذ على التعبير عن المشكلات التي تواجههم كما وجب الإشارة إلى أن استخدام أسلوب الدرس في صورة مشكلة ولكن هناك معايير يجب مراعاتها في إثارة واختيار المشكلة هي:

أ. يجب أن تكون المشكلة شديدة الصلة بحياة التلاميذ:

أي كلما كانت المشكلة شديدة الصلة بحياة التلاميذ كلما أحس بها وأدرك أهميتها وقدر خطورتها فالمعلم الذي يعتقد أن طرح مجموعة من الأسئلة على تلاميذه وتدريبهم على أن يفكروا تفكيرا علميا يكون مخطئا فليس كل سؤال هو مشكلة وإنما كل مشكلة يمكن أن تتخذ صورة سؤال، إن هناك فرقا كبيرا بين السؤال والمشكلة والمعلم الفطن هو الذي يعرف كيف يحول السؤال الذي لا يثير اهتمام تلاميذه إلى مشكلة.

ب. أن تكون المشكلة في مستوى التلاميذ وتتحدى قدراتهم:

وهذا يعني الا تكون المشكلة بسيطة لدرجة الاستخفاف بها من قبل التلاميذ وألا تكون معقدة إلى الحد الذي يعوقهم عن متابعة التفكير في حلها.

ج. أن ترتبط بأهداف الدرس:

ينبغي أن ترتبط المشكلة بأهداف الدرس ليكتسب التلاميذ من خلال حل المشكلات بعض المعارف والمهارات العقلية والإتجاهات والميول المرغوبة من الدرس، الأمر الذي يساعدهم في تحقيق أهداف الدرس.

ثانيا: تحديد المشكلة وتوضيحها:

يعد الإحساس بالمشكلة شعورا نفسيا عند الشخص نتيجة شعوره بوجود شئ ما بحاجة إلى الدراسة والبحث وهذا يتطلب تحديد طبيعة المشكلة، ودور المعلم هنا مساعدة التلاميذ على تحديد المشكلة وصياغتها باسلوب واضح، وأن تكون المشكلة محدودة لنها قد تكون شاملة ومتسعة، ولكن بتوجيه المعلم ومشاركة تلاميذه يمكنهم أن يختاروا جانبا محددا من المشكلة، وقد يكون من المفيد صياغة المشكلة في صورة سؤال وهذا يساعد على البحث عن إجابة محددة للمشكلة.

ثالثا: جمع المعلومات حول المشكلة:

تاتي هذه الخطورة بعد الشعور بالمشكلة وتحديدها حيث يتم جمع المعلومات المتوافرة حول المشكلة وفي ضوء هذه المعلومات يتم وضع الفرضيات المناسبة للحل وهناك مصادر مختلفة لجمع المعلومات وعلى المعلم تدريب تلاميذه على:

1. استخدام المصادر المختلفة لجميع المعلومات.
2. تبويب المعلومات ومن ثم تصنيفها.
3. الاستعانة بالمكتبة المدرسية للتعرف على كيفية الحصول على المعلومات اللازمة.
4. تلخيص بعض الموضوعات التي يقرءونها واستخراج ما هو مفيد في صورة افكار رئيسية.
5. قراءة الجداول وعمل الرسوم البيانية وطريقة استخدامها.

رابعا: وضع الفروض المناسبة:

وهو حلول مؤقتة للمشكلة وتتصف الفروض الجيدة بما يأتي:

أ. مصاغة صياغة لغوية واضحة يسهل فهمها.

ب. أن تكون ذات علاقة مباشرة بعناصر المشكلة.

ج. لا تتعارض مع الحقائق العلمية المعروفة.

د. تكون قابلة الإختبار سواء بالتجريب أو بالملاحظة.

ه. تكون قليلة العدد حتى لا يحدث التشتت وعدم التركيز.

خامسا: اختيار صحة الفروض عن طريق الملاحظة المباشرة أو عن طريق التجريب:

وللملاحظة شروط أهمها:

- ينبغي أن تكون دقيقة.
- ان تتم تحت مختلف الظروف.
- يجب التفريق بين الملاحظ والحكم.

يمكن اختيار صحة الفروض عن طريق تصميم التجارب ومن هذه التجارب تجارب المقارنة (الضابطة) وفيها يتم تثبيت جميع العوامل التي تؤثر في الظاهرة ماعدا العامل المراد دراسته.

وفي ضوء اختيار صحة الفروض يستبعد الفرض غير الصحيح أو ير المناسب ويبقى الفرض ذو الصلة بحل المشكلة وتجدر الإشارة هنا إلى أنه في حالة عدم التوصل إلى حل المشكلة فإنه يكون من الضروري وضع فروض جديدة واعادة اختبارها وعلى المعلم ان يقوم بدور مساعد للتلميذ باختبار صحة الفروض وتوفير

الأدوات والأجهزة الضرورية اللازمة للقيام بالتجارب ومن ثم توجيههم نحو الملاحظة وتدوين النتائج.

سادسا: التوصل إلى النتائج والتعميم:

ومن المعلوم أنه لا يمكن تعميم النتائج إلا بعد ثبوتها عدة مرات والتأكد من مطابقتها على جميع الحالات التي تشبه وتماثل الظاهرة أو المشكلة وعلى المعلم مساعدة التلاميذ في كيفية تحليل النتائج والاستفادة منها، ومساعدة التلاميذ على اكتشاف العلاقات بين النتائج المختلفة وتكرار التجربة أكثر من مرة لغرض مقارنة النتائج وذلك قبل إصدار التعليمات النهائية.

مميزات أسلوب حل المشكلات:

1. يثير اهتمام التلاميذ لأنه يعمل على خلق حيرة مما يزيد من دافعيتهم عن حل للمشكلة.
2. يساعد على اكتساب التلاميذ المهارات العقلية مثل الملاحظة ووضع الفروض وتصميم واجراء التجارب والوصول إلى الإستنتاجات والتعميمات.
3. يتميز بالمرونة لأن الخطوات المستخدمة قابلة للتكيف.
4. يمكن استخدام هذا الأسلوب في الكثير من المواقف خارج المدرسة وبذلك يمكن ان يستفيد التلميذ مما سبق تعلمه في المدرسة وتطبيقه في المجالات المختلفة في الحياة.
5. يساعد التلاميذ في الاعتماد على النفس وتحمل المسئولية.
6. يساعد التلاميذ على استخدام مصادر مختلفة للتعلم وعدم الاعتماد على الكتاب المدرسي على انه وسيلة وحيدة للتعلم.

النقد الموجه لطريقة حل المشكلات:

نظرا لأن فاعلية أسلوب حل المشكلات تعتمد على درجة اهتمام التلاميذ وطريقة تفكيرهم ومستوى خبراتهم وهي أمور تتفاوت من تلميذ إلى آخر، ونظرا لأن دور المعلم يتطلب اعطاء حرية أكبر للتلاميذ في تخطيط النشاطات وتنفيذها فمن المتوقع أن تظهر بعض الصعوبات والمشكلات التي يرى المعلمون أنها تعوق من فاعلية التعليم ومن ذلك:

1. قد يسبب عند بعض المتعلمين نوعا من الإحباط: حيثما يعجز المتعلم في بعض الأحيان عن التوصل إلى الحل الصحيح باستخدام هذا المدخل فإن بعض المتعلمين يصابون بالإحباط نتيجة الفشل الذي أصابهم ولكن هذا ليس عيبا وانما ذلك يعود إلى الفروق الفردية بين المتعلمين فالبعض قد يركن إلى الفشل والبعض الاخر قد يدفعه هذا الفشل إلى مزيد من العمل للوصول إلى الحل الصحيح
2. يحتاج إلى وقت طويل: ان التدريس بهذا المدخل (الإطار) يحتاج عادة إلى وقت أطول من التدريس بالأسلوب التقليدي أو حتى باستعمال بعض المداخل (الأطر) الأخرى ولذلك نجد كثيرا من معلمي العلوم يبتعدون عن هذا المدخل نظرا لطول مقررات العلوم.
3. عدم تخطيط موضوعات المنهاج وذلك لتفاوت الوقت الذي يلزم كل واحد منهم أو كل مجموعة للإشتراك في نشاطات حل المشكلة.
4. تعارضه مع المناهج الحالية القائمة وهي مناهج تقوم أساسا على المواد الدراسية المنفصلة.
5. احتياج أسلوب حل المشكلات إلى كثير من الإمكانات: وهذا لا يتوافر في مدارسنا الحالية.
6. المشكلات الإدارية والتنظيمية: وهو عدم إنجاز النشاطات في أثناء الحصص الصيفية العادية والحاجة إلى إعداد المكان لدروس أخرى أو لمجموعات أخرى من التلاميذ.

7. يحتاج إلى الإنتباه الشديد والبقاء في حالة حذر دائم وهذا يتطلب أفراد ومجموعات صغيرة بدلا من الصف الكامل مما يلقي عليهم مسئولية أكبر في التحير والتخطيط وبذل الجهد قبل النشاط وفي اثنائه وبعده.

المفاهيم العلمية:

المقدمة:

من لاشك فيه أن تعلم المفاهيم العلمية لا يقوم على كون الطالب في مراحل التعليم كافة قد تعلمها أم لا إذ قد يكون كل طالب قادراً على تعلمها من غير تعلم مقصود مخطط لهُ بيد أن المشكلة الحقيقية تتمثل في أن التدريس القائم على الإلقاء وإعطاء الحقائق منفصلة دون ربطها مع بعضها البعض لا يساعد على إدراك العناصر المشتركة بينها وفي تصنيفها في وحدات اقل عدد منها أو الكشف عن طبيعة العلاقات بينها بحيث لا يجعل من تعلم تلك المفاهيم ذو معنى وغير ممثل في العقل كجزء من المخزون المعرفي وعن هذا النحو سيكون تعلم المفاهيم العلمية امراً في غاية الصعوبة قد يضطرنا إلى الاستعانة بخبرات من سبقنا في الميدان من الدول المتقدمة علمياً وتربوياً إذ أجريت العديد من البحوث الميدانية والتجريبية التي اتخذت اتجاهات مختلفة لتسهيل أمر تحصيل أو اكتساب أو الكشف عن مدى تعلم المفاهيم العلمية بشكل صحيح وأثبتت فاعليتها في ذلك وسميت تلك الاتجاهات أو المناحي بنماذج التعليم أطلقت بأسماء أصحابها كالنموذج:

(Ausbeil, Merrill & Tennyson, Pajiet, Cagne, Bruner, Klousmeier, Hilda Taba)

وهناك نماذج أخــــر اتجهت اتجاهاً مخالفاً كا ا نموذج: (Posner – Driver – Woods)

صنفت نماذج المجموعة الأولى ضمن نماذج الاكتساب بينما الآخر بنماذج التغيير المفاهيمي وهنالك ثمة تباين بين معظم التربويين وطلبة الدراسات العليا

حول عمليتي الاكتساب والتحصيل من جهة وبين الاكتساب والتغيير المفاهيمي من جهة أخرى وبين عمليتي تعلم وتعليم المفاهيم العلمية. ولعلنا في ذلك نشعر بوجود مشكلة تستدعي الدراسة لذلك فالكتاب هذا يعد محاولة لحل ذلك التباين الذي يستعرض فيه عمليات الاكتساب والتغيير المفاهيمي واستراتيجيات كل منها ولأجل تطبيقها بصورة مناسبة وحسب طبيعة وهدف عملية التعليم الصفي.

فأهمية الكتاب تكمن في:

1. أهمية تدريس المفاهيم العلمية في مواد العلوم كونها تتخذ صورتين معرفية يستطيع الطلبة بناءها ودمجها مع معارفهم السابقة وخبراتهم كي تتكامل معها وتصبح جزءاً من المخزون المعرفي الذي يوظف في حل المشكلات الحياتية واتخاذ القرارات المناسبة وكنظام مفاهيمي.

ضرورة أحداث تغيرات نوعية في أكثر من عنصر من عناصر العملية التعليمية والمنهج كالخطط الدراسية وأساليب واستراتيجيات التدريس فالكتاب يقدم مستجدات جديدة وحديثة أثبتت فاعليتها في رفع مستوى انجاز تعلم المفاهيم واكتسابها إلى المدرسين والتدريسيين بالجامعات وإلى جميع المربيين كمعينات فساعدهم في التخطيط والتدريس الفعال.

2. رفد التربية العلمية ومنها تدريس العلوم بمستجدات تربوية تؤكد على البعد الثالث في أهداف التربية العلمية في ماذا نعلم؟ كيف نعلم؟ ماذا بعد أن نعلم إذ أن من الأمور التي تحقق تعليماً فعالاً في المؤسسات التربوية معرفة قدرة الطلبة في استيعاب وتطبيق المفاهيم حيث تمثيل ذلك ناتجاً من أنواع التعليم الذي تسعى إليه بمؤسسات التعليم والذي يربط بهما حصول الفهم الصحيح وتمثيل المفاهيم بالعقل وبذلك نقدم بهذا الكتاب نماذج لتغيير المفاهيم والتي تعدل من مسار الفهم الخاطئ للمفاهيم لدى الطلبة.

3. من الأهمية أن يتعرف التدريسيون بالجامعات والمدرسين بالمدارس وطلبة الدراسات العليا على ادبيات الميدان التربوي في مجال تدريس العلوم.

سنقوم بتعريفات نظرية لبعض المصطلحات التربويه ذات العلاقه منها:

- الإستراتيجية (هي استخدام الإمكانات والوسائل المتاحة بطريقة تلبى لتحقيق الأهداف الموجودة بمعنى أنها طرائق معينة لمعالجة مشكلة ما أو أساليب عملية لتحقيق هدف معين).

(مجموعة من الإجراءات المخططة سلفاً والموجودة بغية تحقيق أهداف معينة على وفق ما هو متوافر من الإمكانات).

1) **إستراتيجية التدريس فقد عرفت بتعاريف عدة منها:**

كالهون (1992): مجموعة من أساليب التدريس المنظمة التي يختار بينها المدرس ما يناسب الأهداف التعليمية والمحتوى التدريسي وخصائص الطلبة وميولهم والعناصر الأخرى للوقف التعليمي.

جامل (1998): مجموعة الإجراءات والوسائل التي تعتمد من حقل المدرس وتؤدي اعتمادها إلى تمكين الطالب من الإفادة من الخبرات التعليمية وبلوغ الأهداف التربوية المنشورة.

زيتون (2001): مجموعة من الإجراءات التي يخطط لإتباعها لتنفيذ الدرس بما تحقق الأهداف التدريسية الموجودة بأقصى فاعلية ممكنة وفي ضوء الإمكانات المتاحة.

2) الاكتساب:

عرف تعريفات عديدة منها:

سعادة 1988 ((هو عملية وضع المفهوم ضمن البنية العقلية للفرد بشكل منسجم يظهر من خلال قدرة الطالب على تمييز الأمثلة وتصنيفها منتمية وغير منتمية للمفهوم)).

قطامي 1989 ((انهُ عملية شعورية مقصودة تعتمد على الإدراك والانتباه وتتوقف على نضج الفـــــرد واستعداداتهُ وواقعهُ للحصول على الخبرة)).

العمر 1990 ((أنهُ مدى معرفة التلميذ بما يمثل المفهوم أو لا يمثلهُ خلال انتباههُ إلى الفعاليات ونشاطات المعلم ومن ثم يقوم بمعالجة المعلومات بالطريقة الخاصة ليكون فيها معنى عن طريق ربطها بما لديه من معلومات قبل أن يقوم بحفظها في مخزون الذاكرة لديـــه.

Reigeluah 1997 ((انهُ عملية تتم بمساعدة المعلم على جمع الأمثلة الدالة على المفهوم أو تصنيفـــهُ بطريقـــة يمكنـــهُ مـن التوصل إلى المفهوم المنشـــــود)).

التحصيل:

ميادة (2001): ذلك المستوى الذي وصل اليه الطالب في تحصيل المواد الدراسية.

الخضير (1996): انه مدى ما تحقق لدى الطالب من اهداف تعليمية نتيجة دراسته موضوعا من الموضوعات الدراسية.

الكلزة (1989): مدى استيعاب الطلبة لما تعلموه من خبرات معينة في موضوع معين مقاسا بالدرجات التي يحصلون عليها بالاختبار التحصيلي.

تشير عملية اكتساب المفاهيم الى عملية انتباه مقصود تشمل قدرة المتعلم على المعرفة بالمفهوم قيد الدراسة ولا يكتفي بذلك بل تتناول ايضا قدرته على تمييزه وتطبيقه وهكذا فعملية الاكتساب تتضمن:

- ذكر اسم المفهوم وتعريفه.
- تمييز المفهوم.
- تطبيق المفهوم في مواقف جديدة.

لذلك لا بد من قياس الاكتساب قياس مدى قدرة المتعلم على تعريف المفهوم وتمييزه وتطبيقه في حين التحصيل يتضمن قدرة المتعلم على اتقان المعرفة والمهارات ويخضع للقياس من خلال الاختبارات او تقديرات المدرسين او كليهما فهي تقديرات تعكس مستوى المتعلم بالتعليم المدرسي او غيره ويلجأ معظم المدرسين في قياس التحصيل الى قياس اهداف التدريس الممثلة بالمجال المعرفي والشائع منها قياس مستويات المجال المعرفي لبلوم على الترتيب (معرفه، فهم، تطبيق، تحليل، تركيب، تقويم).

سيتضمن الفصل عملية اكتساب المفاهيم العلمية كمنظومة متكاملة من تعلم وتعليم المفاهيم.

أ) المفاهيم العلمية Science Concept:

اولا: طبيعة المفاهيم العلمية

تتفق المفاهيم العلمية مع الخبرات المتنوعة التي تكونت نتيجة فهم العالم المادي في اثناء التعامل مع الاشياء والمدركات الحسية العديدة كالاحداث

والظواهر وبازدياد القدرة على التفكير المجرد وقد انتقل التعامل فيه من المحسوسات الى المجردات والتعميمات المعقدة وهكذا انشئت المعاني ولطورت واتسعت حتى اصبحت كلمات او عبارات لفظية تعد الاساس في الاتصال والتفاهم في مجالات الحياة كافة.

ومن المعلوم ان الكلمات او العبارات كي تكون اداة فعالة للاتصال والتفاهم الفكري وتساهم بنقل العلم والثقافة عبر الاجيال وبين الحضارات الانسانية ينبغي ان تعني شيئا معينا بالنسبة للفرد او الجماعة بحيث يغدو المعنى الذي تحمله كل كلمة او عبارة معينة شيئا معينا يحمل مفهوم ذلك الشئ ولكن الكلمات كما تعرف عبارة عن مجردات تتمثل في العقل ومعانيها يعتمد على مقدار ما يتوفر لدى الفرد من خبرات ومستوى من النضج.

ان مصطلح المفهوم على الرغم من تباين اللغة والعبارات التي استخدمت في تعريفه ووصفه. الا ان ثمة مؤشرات تشير الى وجود اتفاق بين الباحثين في التربية وعلم النفس حول معطيات هذا المصطلح، ومن هذه التعريفات ما يأتي:-

يذكر الديب 1974 عدة تعريفات للمفهوم منها تعريف الهيأة القومية للدراسة التربوية في كتابها السادس والاربعين الذي صدر عام 1947 اذ عرفته بانه(تركيب او تنظيم للافكار والمعاني). ومن التعريفات يتبين ان اي تركيب للافكار او تنظيمها، وجميع المعاني التي نحملها عن شئ ما هو بحد ذاته يعد مفهوما لذلك الشئ ومن ذلك يظهر ان جميع العلاقات التي ترتبط بعضها بالبعض الاخر في الذهن ويصبح لها معنى يعد مفهوما ايضا، كما ذكرت نفس الهيأة تعريفا اخر للمفهوم في كتابها السنوي التاسع والخمسين الذي صدر عام 1960 وتبناه Dressel: ان المفاهيم هي (تجريدات تنظم عالم الاشياء والاحداث في اقسام اقل عددا منها، وكثيرا ما تقتصر كلمة مفهوم على الافكار التي تصنف مجموعة الاشياء والاحداث) ويبدو من التعريف الاخير للهيأة انه افضل من التعريف السابق لانه يعد اكثر تحديدا حيث حددته على اساس وظيفة المفهوم في

اختزال الاحداث والمعارف والافكار في تصنيفات او كلمات اكثر عمومية ومنطقية كأساس للنشاط العقلي الذي يقوم به الفرد.

ومن وجهات النظر التي تولي الاهتمام ما ذكره Bruner 1956 للمفهوم اذا عرفه بانه (" عبارة او مجموعة المصطلحات التي يستخدمها العالم في عمله او الباحث في بحثه كعناوين ويشير لذلك الى " كل ما يتولد لدى الفرد من معنى وفهم يرتبط بكلمات او عبارات او عمليات معينة يعتمد على مستوى نضجه والخبرات المتوفرة لديه.)

ويختلف عنه العاني، نزار 1974 في تعبيره عن المفاهيم بانها(فكرة حدسيه لا يمكن تعريفها بعبارات مثل السرعة، والحجم، والوزن،بل يمكن الاستدلال على وجودها او تكوينها في انواع السلوك التي ينبغي ان تتكون من خلال وجودها).

ويرى قلادة 1981 ان المفاهيم هي (مجردات استخرجت من خبراتنا اليومية في الحياة ولاتشير الى احداث معينة، ولكنها تشير الى مكونات مجردة مأخوذة من مجموعة من الاحداث المتعددة) وهنالك فريق من الباحثين ممن يعد المفاهيم على انها مدركات عقلية تختص بعمليات التمثيل العقلي منهم:-

سليم ونادر 1972 اذ يشيران الى(المدرك بانه عبارة عن خلاصة اونتاج تجميع عدد من الافكار والمعاني العلمية)، اما العاني 1976 فقد اعد المدرك بانه (بناء عقلي ينتج عن ادراك العلاقات الموجودة بين الظواهر والحوادث او الاشياء وذلك البناء غالبا مايقوم على اساس تنظيم تلك الظواهر او الاشياء في اصناف اقل عددا منها) وتذكر كوجك 1977 عدة تعريفات للمدرك منها:-

1. فكرة محددة عن معنى (الشئ) الذي يشير اليه اللفظ او التعبير المستخدم.
2. حصيلة المعاني التي يحملها الفرد عن شئ معين او حدث ما او اجراء ما

3. صورة ذهنية يصورها الفرد عن شئ ما عندما يرى او يسمع رمزا يدل عليه وهذا الرمز قد يكون كلمة او تعبيرا او رقما...الخ.
4. تنظيم منطقي للاحداث او الاشياء.

اما الخوالده واخرون 1993 فيذكروا ان المفهوم معنى يقوم على اسس نفسية كاستجابة لمجموعة من المثيرات كما جاء من تعريف الفخري 1973 التي ترى ان المفهوم يمكن الفرد من ان يستجيب لمنبهات معينة يفكر بها بطريقة خاصة وعلى ذلك فان المفهوم يستعمل او يمارس على انه عملية اصدار حكم ويمكن من خلال التعريفات السابقة للمفهوم ان نصنفها بالاستناد الى طبيعتها بصنفين اساسيين:

تعريفات منطقية:

وهي التي حددت المفهوم على انه مجموعة من الخصائص والسمات المشتركة التي تميز مجموعه من الاشياء او الاحداث او الرموز او الحقائق عن غيرها من المجموعات الاخرى. فعلى الرغم من اختلاف العبارات التي ذكرت في تعريف المفهوم الا انها جائت متشابهه الى حد كبير في جوهرها او مظامينها او في معطيات مصطلح المفهوم او المدرك وهكذا فالمفهوم بحسب التعريفات المنطقية له وظيفة اختزال المعلومات او الحقائق او الاحداث وظمها في مجموعات اقل.

- **تعريفات نفسية:**

وهي التي حددت المفهوم على انه صورة ذهنيه يكونها الفرد عن اشياء او احداث او حقائق في البيئة ومن تلك لتعريفات:

فطبيعة المفهوم بحسب التعريفات نشاط عقلي يتطلب مهارة عقلية لدى الفرد كي يتم اكتسابه وتعلمه. ونرى ان وجهه النظر المنطقية هي اكثر تحديدا ودقة لمعنى المفهوم وطبيعته لانها قابله لتحليل المفهوم وتمثيله الى اهداف سلوكية

تمثل نوع الاداء المتوقع من المتعلم ان يؤديه وبهذا يمكن ملاحظته وقياسه كنتاج للتدريس الصفي طالما انها تتضمن عمليات التصنيف والتمييز والتعميم وهي بذلك تساهم في اختيار محتوى المادة الدراسية بشكل مناسب فضلا على انها تساعد على اختيار الطريقة المناسبة لتدريس المفهوم وتلك تشير الى المهمة الاساسية لنمط التخطيط للتدريس وتهيئه مستلزماته.

مما تقدم نستنتج ان طبيعة المفاهيم يمكن ان تتمثل في السلوك كعملية تعميم ضمن الاصناف او المجمعات او المواقف والاشياء كخلاصة لعمليات سابقة مثل التمييزات وبخاصة حينما يقدم الفرد استجابات مختلفة لمختلف الاشياء ومن ثم يصدر استجابة مناسبة للعناصر المشتركة اوتكرر نفسها في حالة تكرار الموقف، فعندما تصدر استجابة عن مفهوم التمدد الحراري للحديد كمثير فانها تستدعي نفس الاستجابة لكثير من الفلزات الاخرى كالنحاس والالمنيوم والخارصين والفضة وغيرها والتي ينطبق عليها التمدد الحراري نتيجة لتغيير درجة حرارة كل منهما من جراء اعطاء طاقة حرارية، ومن خلال ما مر سابقا من افكار حول طبيعة المفاهيم يمكن استخلاص مايأتي:-

1. يشير المفهوم الى خصائص عامة حول الشئ الذي ينتمي اليه لذا فهو يتطلب التمييز.
2. يعتمد المفهوم على خبرات الفرد السابقة لذا فهو عملية مستنتجة.
3. المفاهيم تمثل ابنية تنمو وتسعى نحو التكامل.
4. ان مكونات المفهوم هي مجموعة خصائص والصفات التي تتضمن: اسم المفهوم وقاعدته ويمكن ادراك تلك المكونات من خلال الصفة والقواعد التي ينطوي عليها المفهوم، فصفة المفهوم تشير الى المظاهر او الخصائص العلائقية لـه وتتباين المفاهيم عادة في تعدد صفاتها فمثلا مفهوم الموصلات الكهربائية يحوي على صفات الموصلات كالسماح للكهربائية بالانتقال خلالها، والمدارات الخارجية لذراتها غير مشبعة تحوي الكترونات حرة الحركة غيرمقيدة بالنواة كما انها تشمل فلزات صلبة او سوائل تحتوي على ايونات

(محاليل الكتروليتية) او غازات قابلة للتحلل الكهربائي ايضا، اما قواعد المفهوم فتشير الى كيفية تنظيم الصفات العلائقية في المفهوم ففي المثال السابق تشير القواعد الى ان كل مادة موصلة للكهربائية تحوي على الكترونات حرة او ايونات وان كل مادة تحتوي على الكترونات او ايونات غير مقيدة فهي موصلة للكهربائية ويشير Bruner 1968 الى تصنيف قواعد المفهوم في خمس قواعد اساسية هي:-

أ. قاعدة الاثبات Offir matism:

وتشير هذه القاعدة الى اثبات صفة او تطبيقها على مثير معين ليكون مثالا ينطبق على المفهوم مثال ذلك ان الفضة موصل للكهربائية كدلالة لمثال ايجابي للموصلات الكهربائية اذن تصبح القاعدة باثبات الفضة جيدة التوصيل للكهربائية.

ب. القاعدة الاقترانية او التراضية Conjunction:

وتشير هذه القاعدة الى توافر صفتين علائقيتين او اكثر يجب ان تقترن على نحو متزامن في المثير للدلالة على المفهوم كأن يقول الفرد كل الفلزات هي موصلة جيدة للكهربائية فهي امثلة ايجابية على مفهوم الموصلات الكهربائية اذن لابد ان تتوفر في الفلزات صفتان هما السماح للكهربائية بالمرور خلالها والاخرى احتواء ذراتها على مدارات خارجية غير مشبعة، وبدون هاتين الصفتين لايمكن ان يقال انها تشكل مفهوما على الموصلات الكهربائية.

ج. قاعدة التضمين اللااقتراني Inclusive disjunclive:

وتشير هذه القاعدة الى تطبيق الصفات العلائقية بصورة منفصلة او غير مقترنة على المثيرات لتشكل امثلة على المفهوم كالقول ان كل المعادن في الطبيعة هي موصلات للكهربائية وهي امثلة على المفهوم وبذلك لا يمنع من اجتماع الصفتين معا في بعض المعادن في درجات الحرارة الاعتيادية وفي مواد اخرى غير

المعادن في درجات حرارة معينة كأشياه الموصلات، الجرمانيوم والسليكون وعند اضافة شوائب فيها.

د. القاعدة الشرطية Conditional:-

وتشير هذه القاعدة الى وجوب توافر صفة علائقية معينة اذا توافرت صفة علائقية اخرى لمثال المفهوم وذلك بحسب الصفة الاتية:-

اذا كان المثير موصلا للكهرباء اذن يكون فلزا او معدنا يحتوي على الكترونات حرة الحركة ولكن لا يشترط في كل مادة تحتوي على الكترونات حرة ان تكون مادة موصلة للكهربائية في درجات الحرارة الاعتيادية.

ه. قاعدة الشرط المزدوج Bi - Conditional:

وتشير هذه القاعدة الى شرط تبادل صفتين علائقيتين بحيث اذا توافرت اي منها يجب ان تتوفر الاخرى، حينما نحدد امثلة المفهوم مثال ذلك اذا كانت الاشياء موصلة للكهربائية أذن يجب ان تكون فلزات واذا كانت فلزات يجب ان توصل للكهربائية اذن هناك شرط متبادل يمثل العكس فيه صحيح.

على الرغم من وجود هذه الصفات والقواعد التي تحدد الامثلة التي تنتمي للمفهوم وبخاصة عندما يكون المطلوب استنباط الصفات المميزة او الخصائص المميزة للمفهوم من جملة الامثلة الايجابية او المثيرات التي تنتمي اليه الاان ذلك لا يصف الاستراتيجيات التي يتبعها المدرسون في تعلم المفاهيم ولكنها تعد قواعد منطقية تصف العلاقات القائمة بين الصفات العلائقية للمفاهيم المختلفة التي قد تتطابق الى حد كبير مع استخدام استراتيجيات تعلم المفهوم كما سيرد ذكره لاحقا، ومن ذلك لا يعني ان الافراد قد يفكرون طبقا لهذه القواعد بالضرورة بل قد يلجأون الى قواعد اخرى قد تكون فرعية من السابقة وفي ذلك يسهلون دراسة تعلم المفهوم على نحو علمي مدروس.

ثانيا: تصنيف المفاهيم العلمية:

يتفق معظم الباحثين على ضرورة تصنيف المفاهيم لاجل تسهيل وتيسير تعلمها وتعليمها، ومن التصنيفات الشائعة هي:-

ميز كاظم وسعد يس 1973 بين ثلاثة انواع من المفاهيم:-

- مفاهيم وصفية وهي عبارة عن طائفة من المثيرات تجمعها صفات مشتركة وهذه الصفات قد تكون اشياء او احداث او حقائق علمية او عمليات معينة ثم تختزل بمصطلح واحد يضم جميعها، فالالة هي كل وسيلة يستخدمها الانسان يتغلب بها على قوة معينة وبذلك هذا المفهوم ينتج عن ادراك الطلبة للعناصر المشتركة بين مجموعة المواقف التي يستخدم فيها العتلة والسطح المائل، والبكرة والعجلة وغيرها من الالات البسيطة وينطبق نفس الشئ على كثير من المفاهيم الفيزيائية كالحركة، والضوء،والعدسات، والمرايا،والكهربائية الاستاتيكية،والمادة......
- مفاهيم تعبر عن علاقات وهذه المفاهيم تتضمن مستوى مجردا تضفي فيه الرموز بدلا من العلاقات المشتركة كما هو الحال في مفهوم الضغط

$$P = \frac{F}{A}$$

ومفهوم رد الفعل (قانون نيوتن الثالث) $(F2 = - F1)$، والسعة الحرارية النوعية

$$C = \frac{\Delta Q}{M \Delta T}$$

- مفاهيم تعبر عن علاقات تقوم على اساس من الفرضيات والتكوينات العقلية وهي المفاهيم التي تستند الى النظريات العلمية التي تهدف الى تفسير الظواهر والقوانين والعلاقات مثل النظرية الجزيئية للمغناطيس والنظرية الحركية للغازات والنظرية الجزيئية الحركية التي تفرض ان جميع المواد

تتكون من جزيئات ذات حركة مستمرة تزداد طاقتها الحركية عند اعطائها طاقة حرارية.

- ويرى العاني، رؤوف 1976 انه يمكن تقسيم المدركات او المفاهيم الى انواع مختلفة من اهمها:

1. مدركات عملية او اجرائية Perational Concepts: كمفهوم الحركة والتبخر والانصهار والتمغنط، والتكهرب، جميعها تتضمن القيام بعملية معينة
2. مدركات تصنيفية Classificatory Concepts، كمفهوم عتلة من النوع الاول وهي جزء من العتلات، ومقياس درجة حرارة السائل في زجاج وهو جزء من المقاييس الحرارية.
3. مدركات علائقية Relational Concepts:وهي مدركات تشمل على علاقة بين مفهوم واخر كمفهوم القوة (F) الذي يعادل حاصل ضرب الكتلة (M) في التعجيل (a).

- مدركات ربطية Concepts Conjunctive، ومنها يندمج او يتحد مصطلحان او مفهومان ليكون مفهوما واحدا كمفهوم الذرة او الجزيئة. فالذرة هي اصغر دقيقة عنصر وتشترك بالتفاعلات الكيميائية.
- مدركات منفصلة Dis Conjunctive، وهي مدركات يكون فيها المفهوم منفصلا عن مفهوم اوسع منه كمفهوم الملح والايون. فالايون هو ذرة فقدت او اكتسبت الكترون.
- مدركات وجدانية Affective Concepts، وهي مدركات ترتبط بالقيم والمشاعر والاتجاهات التقدير كمفهوم، الحب،والتضحية، والمسؤولية.
- يذكر سعادة 1988 ان هنالك نوعين من المفاهيم لدى Gagne وهي:-

1. مفاهيم محسوسة(مادية) Concrete Concepts؛ وهي مفاهيم تدركها عن طريق الملاحظة والخبرة الحسية المباشرة او غير المباشرة كالفلزات، ومواد الغير مغناطسية، والمادة.
2. مفاهيم محددة (مجردة) Defined Concepts؛وهي مفاهيم تبدو اكثر صعوبة وتجريدا من المفاهيم المادية كمفهوم السعة الحرارية النوعية، والشحنة الكهربائية.

- تصنيف الباوي 1987 انواعا اخرى من المفاهيم المحسوسة (المادية) منها:-

1. المفهوم المطلق؛ ويقوم فيه المتعلم بابراز العناصر المشتركة بالمفهوم.
2. المفهوم الوظيفي؛ وفيه يبرز المتعلم الوظيفة المشتركة بين الاشياء من اجل تكوين المفهوم.
3. المفهوم الوظيفي المكاني؛ وفيه تشترك العناصر المكونة للمفهوم في الوظيفة والمكان معا.
4. المفهوم التحليلي؛ وفيه تشترك العناصر المكونة للمفهوم في المظهر او التركيب.

كما يصنف الخوالدة وزملاؤه 1993 المفاهيم الى نوعين:-

1. مفاهيم قديمة موجودة في الطبيعة منذ لحظة وجودها، مثل الجاذبية، والقمر والسماء، والمعادن،والارض، والشمس،والنجوم.
2. مفاهيم وضعية من صنع الانسان وقد اعطي لها تسمية نتيجة لتراكم خبراته مثل: الحجم،والدائرة، والموصلات الحرارية،والكهربائية، والحث الكهربائي والذرة.

اما Gagne فيصنف المفاهيم بحسب طبيعتها الى صنفين هما مفاهيم مادية (محسوسة) ومفاهيم مجردة وكما سيرد ذكره لاحقا في هذا الفصل.

ثالثا: اهمية المفاهيم العلمية:

يعيش الفرد الانساني في عالم من الاشياء والاحداث والمواقف والحقائق ونتيجة لتعددها في البيئة تتعدد استجاباته لها مما يسبب نوعا من الاحباط والفشل في عدم الفهم اوتفسير الكثير من الظواهر الفيزيائية لذا يلجأ دائما الى اجراء نوع من التصنيف للاشياء والاحداث بغية اختزال الاستجابات، وان ذلك يستوجب تعلم المفاهيم التي تكون فيه نسبة المثيرات الى الاستجابات هي عدد من المثيرات لاستجابة واحدة وبذلك نتخلص من تعقيد البيئة، ويرى Bruner ان التصنيف يقلل من تعقيد البيئة ويسمح بالتعرف على الاشياء بدون اي تعلم فعلي جديد لانه يسمح للفرد بتجاوز الكثير من المعلومات المعطاة حتى يصل الى الاستدلالات حول الموقف او الشئ الجديد ومن هذا تصبح المفاهيم خرائط الطرق التي تؤدي الى فهم العالم المادي (المحسوس) الذي نعيش فيه وربما يقود الى التعلم السليم للعمليات الذهنية وفي التعامل بجدية مع المشكلات الطبيعية من خلال تنظيم الملاحظات او المدركات الحسية المتعلقة بالمشكلة ونتيجة لذلك فالمفاهيم ذات اهمية كبيرة يمكن ايجازها بالنقاط الاتية:-

1. اختزال التعقد البيئي لانها تساعد على ادراك اوجه التشابه والاختلاف بين مجموعة المثيرات البيئية مما يساعد على اختيار الاستجابة المناسبة لها.
2. اختزال الحاجة الى التعلم المستمر لان بتعلم المفهوم ينتقل الاثر الى تعلم جديد فيتعلم الطالب بالملاحظة ان المعادن تتمدد بالحرارة وينطبق ذلك على تمدد الحديد والنحاس والفضة وغيرها من الفلزات وبدون الحاجة الى ملاحظة تمدد كل فلز على حدة.
3. تسهل المفاهيم عملية التعلم لان المتعلم يخزن في ذاكرته ثروة من المفاهيم والمبادئ مما يجعل التعليم اكثر لفظية وبخاصة في المراحل التعليمية المتقدمة.

4. تساهم المفاهيم في اثراء البناء المعرفي للفرد لانها تسهل عملية اندماج البنى المعرفية مع البناء المعرفي للفرد مما يجعل سهولة اكتساب معان اشتقاقية جديدة تمكن الفرد من الاحتفاظ بها وتصبح جزءا من بنائه المعرفي الجديد.
5. تقدم المفاهيم وجهة نظر واحدة للحقيقة او الواقع لان استخدام الفرد لها يحدد العالم الذي يعيش فيه ولا يمكن ادراك الامور بدونها فهي وسيلة الاتصال بالاخرين وفي نقل المعاني والافكار على مر السنين نتيجة لقدرة الانسان على استيعابها واستبقائها لمدة طويلة.
6. تساعد المفاهيم على تنظيم الخبرة، فيكسب الافراد معلومات كثيرة ويمرون بخبرات عديدة مباشرة وغير مباشرة من خلال مطالعتهم للكتب المختلفة والمحادثات والمناقشات مما يجعل احتمال تشكيل المفاهيم كبيرا ويؤدي الى تنظيم الخبرة ومن ثم الى خبرة جديدة اكثر توسعا وتصورا.
7. تكوين المفاهيم لدى الافراد يعد طريقا الى تكوين تعميمات اوسع فيما بعد كالمبادئ والنظريات.
8. المفاهيم اكثر ثباتا واستقرارا من الحقائق اذ ان تغير الحقائق اسرع لذا فالمفاهيم تسهل عملية بناء وتخطيط المناهج الدراسية التي تدوم لمدة من الزمن.

رابعا: تكوين المفاهيم:

ان اولى انماط المعرفة التي يكتسبها الطفل تتولد من خبرته المباشرة، فهو يكتسبها بحواسه كالبصر، والسمع، والتذوق، واللمس، والشم، ثم ينتقل تدريجيا من الذكريات والتخيلات التي تعد صورا ذهنية يصور بها الاشياء والاحداث الى تفكير مجرد يتخذ شكل عبارات لفظية تعد اساسا للغة او رموزا تدل على معان وقبل ان يبدأ الطفل بتكوين مفهوم معين فانه لابد ان يتعامل مع المدركات الحسية الخاصة بذلك المفهوم بالاستعانة بتلك الانماط المعرفية تبدأ عملية تكوين صور ذهنية او عقلية لدية بحسب مفهومة عنه، وتشتمل تلك الصور العقلية على صفة المفهوم وقاعدته كالشكل واللون والطعم الرائحة، ويتبع الادارك العقلي ذلك

مرحلة اخرى وهي وصف المفهوم باستخدام تلك الصورة المتكونه، ذلك الوصف الذي يتناول الخصائص الاساسية والمشتركة في المفهوم، وهكذا يتكون لدى الطفل المفهوم وتصبح كلمته او رمزه دليلا لهذا المفهوم ومن ذلك فان عملية تكوين المفاهيم لدى الاطفال تبدأ قبل الدخول الى المدرسة أي قبل التعليم فهو يكتشف المفاهيم اثناء تعامله مع البيئة التي يعيش فيها مثال ذلك ان الطفل يستطيع ان يميز بين الام والاب وبين القريب الذي يعرفه وبين الغريب الذي لم يراه سابقا، وبين الاشياء المؤذية له والاخرى التي لاتسبب اذى وتصلح للعب بها، وبهذا فتكوين المفاهيم يمكن ان يتم بدون المدرسة والتعليم.

تسمى المفاهيم المتكونة لدى الاطفال باستخدام الحواس بالمفاهيم المحسوسة (المادية) اذ تنمو وتتطور بدرجة اسرع من المفاهيم غير المحسوسة (المجردة) وذلك لاستخدام الخبرات المباشرة والامثلة الحسية في تكوينها بينما لاتتوافر مثل تلك في تكوين المفاهيم المجردة بل تعتمد على خبرات بديلة وامثلة رمزية لايمكن ان تدرك بالحواس بسبب درجة تجريدها وحاجتها الى التفكير المجرد، ولهذا يزداد الاهتمام بتعلم المفاهيم المادية بشكل اكثر عند الاطفال وبخاصة في المرحلة الابتدائية ثم الانتقال التدريجي خلال المواد التعليمية الى المفاهيم المجردة. ويرى Gagne ان تعلم المفهوم او تكوين المفهوم يتم بشكل تراكمي بناء على انماط التعلم الهرمي ويرى ان نمو الامكانات او المعارف الجديدة لدى الاطفال يعتمد على المتطلبات السابقة أي على التعلم، فنمو المعارف لديهم ناتج عن تعلمهم لمنظومات من القواعد والقوانين التي تزداد تعقيدا باستمرار، وهكذا فتكوين المفهوم لدى الطفل يظهر بسبب تهيئة عوامل النضج وتعلم متطلبات سابقة من المنظومات الاسهل ونقل اثرها الى تكوين مفاهيم جديدة وبذلك يكتسب الطفل القدرة على تمييز بعض الخصائص او الصفات المشركة العامة بين مجموعة متنوعة من المثيرات لتصنفيها في فئة او صنف واحد بحيث يؤدي فيها استجابة واحدة لجميع المثيرات وبفضل ما يتعلمه من شروط او عوامل قد توفر له ارتباطات لفظية في بنية التعلم اضافة الى القدرة على اجراء التمييزات وكل ذلك لايحدث مالم تتوافر

لدية قدرا من الدافعية نحو انجاز بنى معرفية جديدة، ويجمع الكثير من المربين والمختصين بشؤون التربية على ان المفهوم هو تعميم ناتج عن عمليات عقلية متعددة كالادراك، والتوحيد والتنظيم، والتصنيف.. الخ والاساس اذن لعملية تكوين المفهوم هو ان يعرف الفرد طبيعة العلاقات الموجودة بين مجموعة معلومات او احداث او اشياء، ومن ثم البحث عن اوجه التشبه والاختلاف بين عناصر المجموعة تلك من اجل الوصول الى تنظيم يجعل لها معنى في الذاكره يساعدة على التمييز بين هذه المجموعة على اساس الشبه والاختلاف بين عناصرها ويحدد اي منها ينطبق على المفهوم واي منها لا ينطبق عليه ومن خلال ماعرض من وجهات حول تكوين المفهوم لابد من ايجاز شروط لهذه العملية وهي:

1. لابد من عرض عدد من الشواهد او الامثلة التي تتوافر فيها صفة المفهوم واخرى لاتتوافر فيها لاجل ادارك الخصائص المميزة للمفهوم.
2. ضرورة تحديد المفهوم لفظياً او اعطائه تعريفا مناسبا تتحدد فيه العلاقات التي تترابط في صيغة المفهوم لتعطيه معنى.
3. ضرورة تقديم تغذية راجعة لاجل تأكيد او تصحيح تكوين المفهوم او المعنى
4. تحديد اهتمام الفرد نحو تعلم المفهوم من خلال اثارة دافعيتة نحو تعلم المفهوم واثارة اهتمامه بالشواهد المعروضة عليه.

ومن ذلك فان مساعدة الاطفال على تكوين المفهوم العلمي يتطلب اسلوبا خاصا في التدريس في المرحلة الابتدائية، فالمفاهيم العلمية تبدأ بالتكوين ببطء وتتطلب العديد من الخبرات المناسبة كما انها تستبقي بسهولة لديهم وبخاصة اذا ارتبطت بمواقف عديدة قابلة للملاحظة من قبلهم، وعلى هذا الاساس فمن الافتراضات التي نفترضها في اختبار تكوين المفهوم لدى المتعلمين تستند على اساس التحقق عن وجود المعنى لديهم وفيما اذا كانوا قادرين على التميز بين عناصر الصنف او قدرتهم على استخلاص الصفات العامة التي تنطبق على المفهوم، وتلك تمثل مهمة تحليل تكوين المفهوم.

خامسا: تعلم المفهوم (اكتساب المفهوم)

ان اهتمام المربين في تعلم المفاهيم اشتق عن رغبتهم في تحقيق التعلم الذي يحوز اعلى قيمة في نقل الاثر التعليمي للمعارف والمهارات الى مواقف جديدة فنظام المعرفة غير المفاهيمي الذي يعتمد فقط على مايسجل من حقائق علمية يتحول من خلال عمليتي المقارنة والتمييز الى نظام مفاهيمي يوظف في خزان الذاكرة أي ان النظام المفاهيمي يشتمل على كل العمليات والسياقات التي تجعل من الحقائق العلمية ذات معنى في العقل، ولقد وظف اهتمام المربين والباحثين منهم بتعلم المفاهيم الى تحديد سبل تجعل امكانية تدريس المفاهيم امرا يسيرا من خلال تسهيل اكتسابها واكتشافها واقترح Rowntree 1986 عدة توجيهات للمدرسين تسهل عملية تدريسهم للمفاهيم العلمية منها.

- عزل المفاهيم العلمية عن الحقائق والمبادئ، والامثلة.. الخ من موضوعات المادة.
- تحديد المفهوم باعطائه تسمية او تعريفا واضحا وتبدأ بالتعاريف الواردة في الكتب والقواميس.
- فحص الامثلة وتحديد خصائصها المميزة لتشكيل التعريف بعد تحديد سمات الامثلة والخصاص التي تستند الى المفهوم واي منها لاتستند اليه
- اختيار حد التشابه بين الامثلة.
- عرض الامثلة المقصودة او الايجابية التي تؤدي الى اختبار اكتساب المفهوم وتعلمه من خلال حالات التصور التي تمتد الى السمات الحقيقة بالمفهوم.
- مقارنة السياقات الاجتماعية التي تحوي المفهوم لاجل تطبيقه في مجالات الحياة وتعميمه لمعظم الناس في مختلف الاماكن والازمنة.
- مقارنة السياقات الاجتماعية في تنظيم ذلك المفهوم من خلال عمل ترابطات مختلفة ذات معنى لدى الافراد ومن اجل التغلب على حالات الفروق الفردية.

وخلال العقود الثلاثة الاخيرة التي شهدت تغييرات واسعة في مناهج العلوم واساليب تدريسها، ظهرت عدة طرائق واساليب لاكتساب المفاهيم وتسهيل امر

تعلمها ونالت تلك الطرائق نصيبا في التطبيق لتبيان اثرها في تحصيل المعرفة عامة والمفاهيم خاصة وضمان حدوث التعلم، فهناك استراتيجيات متعددة قد اشتقت من توجيهات وارشادات نظريات التعلم، منها استراتيجيات Bruner في التعلم الاستقبالي والتعلم الانتقائي والتعلم الاستكشافي، واستراتيجية Hilda Taba الاستقرائية في تعلم المفاهيم، واستراتيجيات Gagne الاستقرائية في تعلم المفاهيم المادية والاستنتاجية في تعلم المفاهيم المجردة اضافة لذلك فقد وضع كل من Mierrl، Ston Tenny اربعة استراتيجيات تستند الى تتابع التعريف مع الامثلة والتغذية الراجعة في تعلم المفهوم، كما ان هنالك العديد من الاستراتيجيات الاخرى لايتسع المجال لعرضها جميعا، ونرى في هذا الصدد انه مهما اختلفت الفلسفة النظرية لتلك الاستراتيجيات التدريسية المقترحة الا انها تنحصر في طريقتي الاستقراء والاستنتاج (القياس) وتبرز اهمية الاستراتيجية التدريسية في تعلم المفاهيم العلمية من كونها تساعد الطلبة على التعامل مع المعلومات او المعرفة العلمية بشكل يؤدي الى بناء مفاهيم علمية كما تساعدهم في التعامل مع المزيد من المعرفة التي تتدفق في البيئة المحيطة بهم فيستخدمون خبراتهم وينظمون معلوماتهم الجديدة في اطار خبراتهم السابقة نحو تعلم مفاهيم جديدة او بنى معرفية جديدية تندمج مع البنى المعرفية التي لديهم ويعبر Bruner 1970 بقولة عن الاستراتيجية التدريسية بانها تشير الى انماط القرارات المتخذة في اكتساب او استبقاء المفهوم وهي بدون شك ذات فائدة تخدم تحقيق الاهداف، وحدد ايضا اهداف الاستراتيجية التدريسية بالنقاط الاتية:

1. انها توفر حدا ادنى من اليقين في كون المفهوم قد تم اكتسابه عدا الملاقاة مع الامثلة المناسبة.
2. انها تضمن اكتساب المفهوم بصورة مؤكدة بغض النظر عن عدد الامثلة المعروضة وربما تحدد السبيل نحو اكتساب المفهوم.
3. توفر حدا ادنى من الجهد في سعة الذاكرة واستخدام المصادر وفي الوقت نفسه يكون التأكد من ان المفهوم قد اكتسب بهذا القدر من الجهد.

4. توفر حدا ادنى من الخطأ في اكتساب المفهوم وبخاصة عند اجراء التصنفيات الاولية التي يجريها المتعلم في اكتسابه للمفهوم.

واهتمت استراتيجيات تدريس المفهوم باسلوب عرض التعريف وتتابع الامثلة وطريقة عرضها كما اشير سابقا، ونتيجة لتطبيق استراتيجيات تدريس المفهوم فقد اكدت نتائج دراسات وبحوث عديدية فاعلية عرض الامثلة الايجابية والسلبية وتتابعها في اكتساب المفهوم وفي مواد تعليمية مختلفة منها دراسة Tennyson 1970, 1971 ، Regror & Henderson 1970 ، Herron & et. al 1976 ، وعكور 1985، بطاينه 1986 كما استهدفت دراسات وبحوثا اخرى مقارنة اثر استخدام بعض الاستراتيجيات التدريسية في تعلم المفاهيم وكان لنتائجها اثر في تطوير او تعديل الاجراءات التي يستخدمها المدرسون في الموقف التعليمي الذي يتضمن تنظيم المادة الدراسية واساليب تقديمها حتى سميت تلك الاجراءات بانموذج التعليم والتدريس اتفقت مبادئه التربوية مع مبادئ التعلم، ويميز Bruner 1966 بين نظريات التعلم ونظريات التعليم (نماذج التعليم) فهو يرى ان نماذج التعلم تتصف بطابع وصفي حيث تؤكد على الشروط التي يكتسب فيها المتعلم بعض المهارات او الكفايات بعد حدوث التعليم وهي بذلك وضعت كيفية حدوث التعلم في حين نماذج التعليم تتسم بطابع توجيهي حيث تقترح مجموع القواعد على نحو مسبق والتي تكمن من انجاز تحصيلي افضل اضافة الى احتوائها على اساليب التقويم، فكثيرا من نماذج التعليم تعتمد على المبادئ التي خضعت لها نماذج التعلم المختلفة منها وجود انواع تعلم مختلفة تتطلب اساليب تعليمية متنوعة الامر الذي يوحي بضرورة استخدام نماذج تعليمية مختلفة، فهناك عدد من النماذج التعلمية التي تنعكس عن وجهات نظر معينة تتضمن جوانب تعلم معينة واستراتيجيات تعلم وتعليم، فهي تبدأ بمقدمات نظرية مختلفة وتؤكد على مفاهيم مختلفة تتعلق بنتائج تعليمية مختلفة وتستخدم مصطلحات كثيرة مختلفة ايضا، الا انها تشير في معطياتها الى شيء واحد في جوهره ومع ذلك تظهر بعض المظاهر المشتركة تعتمد في طبيعتها على المبادئ السيكولوجية للتعلم مثل

استخدام مفاهيم واحدة كالمثير – الاستجابة والتعزيز والتعميم والتدريب وانتقال اثر التعلم والتغذية الراجعة وغيرها. لذا على المدرس ملاحظة عناصر التشابه بينها وبيان امكانية التفاعل المتبادل بين النماذج التعليمية المختلفة في سياق تعليمي صفي فعال ذي جدوى في انجاز اهداف تعليمية متعدده ومن تلك النماذج المعرفية التي اكدت على تعلم المفهوم بالاعتماد على النشاط الذي يبديه الطالب وعلى مقدار مايمتلكه من خبرة ومخزون معرفي هي:

1. انموذج الاحداث المحتملة الصفية.
2. انموذج روثكورف في التعلم المكتوب.
3. انموذج Bruner في التعلم الاكتشافي.
4. انموذج Gagne في التعلم حتى التمكن (التعلم الهرمي).

في حين ذكر الازيرجاوي 1991 وسعادة 1988 ان هناك نماذج تعليمية تشكل اساليب تدريسية ناجحة وفي موضوعات علمية متعددة منها:-

1. انموذج Paijet (الارتقاء المعرفي).
2. انموذج -Bruner J الادراكي التكويني.
3. انموذج R. Gagne في التعلم الهرمي (نموذج البنية).
4. انموذج Hilda Taba الاستقرائي الاستكشافي.
5. انموذج D. Asubel التعلم ذو المعنى.
6. انموذج Merril &Wennyston الاستنتاجي.
7. انموذج Klousmeier الاستنتاجي.

عرفت تلك النماذج بنظريات التعليم (التدريس) INSTRUCTION THEORIES وتتضمن مسارات متعددة تؤدي الى اختيار طرائق واساليب واستراتيجيات يستطيع المدرس استخدامها في تعلم المفهوم ومن الجدير بالذكر ان تلك النماذج قد اعتمدت على اسس نظرية مشتقة من نظريات التعلم ولكنها تهتم

بجوانب تطبيقية تتناول مواقف عملية كمحاولة لتخطيط التعليم الصفي على نحو نظامي بدرجة كبيرة، ويرى Ausbel ان نظريات التعليم تعني تحويل نظريات التعلم من نظريات عامة ذات صفة التجريب العلمي الى نظريات فعالة خاصة ترتبط ارتباطا وثيقا بالتعليم الصفي، ومن ذلك فهناك فواصل بين نظريات التعلم وبين نظريات التعليم تقوم على اسس وظيفية مبنية على طبيعة عمل كل منها اذ عدت نظريات التعلم وصفية لانها تعتمد على شرح مبادئ التعلم بصفة عامة وكيفية حدوثه ودوافعه والعوامل المساعدة او المعيقة له، فتلك امور وصفية للباحثين توصف كيفية استظهار استجابة لمثيرات معينة عن طريق التدريب والممارسة، في حين نظريات التعليم تشخيصية تهتم بما يحدث للمتعلم قبل وخلال وبعد العملية التعليمية وينصب اهتمامها على مايملكه المتعلم من قدرات واستعدادات وبناء معرفي قبل مواجهته للموقف التعليمي كما هي تتابع للمتعلم خلال تعلمه عن طريق تحديد كيفية تحسين ادائه ورفع مستواه من خلال تنظيم المعلومات ومراعاة مدى ملاءمتها للقدرات العقلية ومدى انسجامها مع بنيته المعرفية، كما تأخذ بنظر الاعتبار طريقة عرض المادة التعليمية واستخدام الوسائل المساعدة لكل مادة على حده.

سادسا: استراتيجيات تعلم المفاهيم

تكمن اهمية نمذجة التعلم كما مر سابقا في محاولته للربط بين الجوانب النظرية التي تتعلق بنظريات التعلم في علم النفس التربوي عامة وبنظريات التعليم خاصة وبين الجوانب التطبيقية التي تتعلق بمجال وصف الاستراتيجيات التعليمية المناسبة وتحديد الوسائل التعليمية الملائمة وكيفية استخدامها في الصف، ان المتتبع لخطط تصميم المنهاج واساليب التدريس المتبعة حاليا من قبل معظم المدرسين يجدها تبنى على احكام شخصية عرضية تعتمد اساسا على التلقين والحفظ وذلك بسبب افتقار عدد كبير منهم الى قدرات وكفايات تربوية جيدة تتعلق باساسيات التخطيط للتعلم والتي تمكنهم من تحقيق نتائج تعليمية مرموقة

، تتضمن الاستراتيجيات التعليمية على السواء قواعد اساسية تجعل التعلم الصفي فعالا ومنظما بحيث تسهل اجراءات المدرس منها:

1. تقديم المعلومات بما يشتمل عليه من مفاهيم ذات مستويات عديدة.
2. استشارة استجابات الطلبة.
3. اعطاء الطلبة تغذية راجعة لتصحيح الاستجابات.

وتتباين درجة تأكيد المدرسين في استخدام القواعد المذكورة، فالبعض منهم تزداد درجة تركيزهم على قاعدة تقديم المعلومات فقط ويعدونها اساس العملية التعليمية متجاهلين عن قصد او غير قصد القاعدتين الاخرتين الامر الذي يجعل امكانية تدريبهم على استراتيجيات تعليمية معينة امر لابد منه. وان اقتراح ذلك ربما يستند الى البحوث التجريبية التي تستهدف دراسة اثر استخدام اسلوب معين من اساليب التدريس او اثر استخدام مقرر دراسي مستحدث او تنظيم معين لخبرات تعليمية كمعالجة تربوية على تحصيل الطلبة في مجال معرفي معين او على اتجاهاتهم ومن ذلك فان تكوين او اكتساب المفاهيم العلمية وتعلمها وتطويرها واستخدامها يحتاج الى طرائق واستراتيجيات تعليمية خاصة وكما ثبت في الكثير من الدراسات والبحوث، تختلف عن طرائق التعليم والتعلم التقليدية المعروفة كطرائق العرض والتلقين والمحاضرة اذ تعد في نظر اصحاب نظريات التعليم اقل فاعلية في تعلم المفاهيم واكتسابها وتحقيق قدر كاف من الاستبقاء وانتقال اثر تعلمها.

استراتيجيات تعلم المفاهيم العلمية:

اكتساب المفاهيم:

اولا: نظرية Gagne في التعلم الهرمي (انموذج التعليم الهرمي) Hierarchical Teaching Model

يعد Gagne من ابرز التربويين الذين ساهموا في ايجاز انموذج تعليمي بالاستناد الى اسس ومعايير منطقية قابلة للتطبيق في الصف الدراسي ويشكل التعلم لدية تنظيما لعناصر العملية التعليمية وبكل ما يساعده الطلبة على التعلم الفعال ضمن سياق الاحتفاظ (استبقاء) بالمعارف والمهارات او القدرات ونقل اثر تعلمها في مستويات تعلم ارقى، ونمط تعلم Gagne لايستند الى مدرسة نفسية تعليمية او تيار تعلمي واحد من مدراس وتيارات علم النفس التربوي ولكنه نمط تجميعي شامل يستند في مكونته البنوية الى الانماط السلوكية والمعرفية والاجتماعية والانسانية لذا يسمى احيانا بنمط التعليم العام، ويعتمد هذا النمط على الربط بين الافكار الثلاثة الاتية:

1. وجود انماط مختفة من التعلم تتدرج بحسب محتوى صعوبتها بالتعلم الهرمي.
2. ان لكل مادة دراسية بنيتها الهرمية الخاصة بمفاهيمها.
3. ان لكل نمط من انماط التعليم المختلفة طرقا واساليب تعليمية معينة تتفق وطبيعية تلك الانماط.

كما يشير التعلم وفق انموذج Gagne التعليمي الى مجموعة الاستراتيجيات المستخدمة في ضبط جميع الشروط التي ينطوي عليها الموقف التعليمي سواء اكانت مادة دراسية ام مقررا دراسيا ونشاطات متنوعة يقوم بها كل من المدرس والطالب في التعليم وفي ذلك يحدد Gagne نوعين من الشروط التي

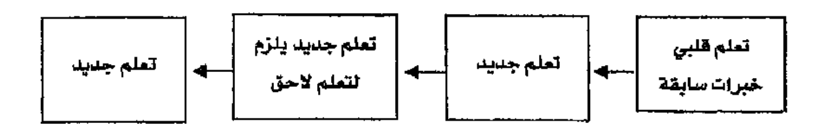
يجب ضبطها ليكون التعليم فعالا عند اي نمط من انماط العليم الثمانية التي تحويها نظريته في التعلم الهرمي وهي:

1. شروط داخلية: وهي شروط خاصة بالمتعلم كالقدرات والمهارات المتوفرة لدية ومستوى دافعيته او رغبته في التعليم وجميع هذه الشروط ينبغي تحديدها مسبقا قبل الشروع بعملية التعليم.
2. شروط خارجية: وهي شروط خاصة بالبيئة التعليمية الخارجية أي تتعلق بالشروط ذات العلاقة بالاستراتيجيات التعليمية التي يتبناها المدرسون كتقديم المادة واستخدام التتابع والتغذية الراجعة واختيار المعززات المناسبة وغيرها، وتتطلب عملية التعليم عموما خطوات محددة بغض النظر عن نوع الاستراتيجية المستخدمة سواءا كانت استقرائية ام استنتاجية وكما اقترحهما وهي:

1. جذب انتباه المتعلم وضبطه.
2. اعلام المتعلم بطبيعة النتائج التعليمية المرغوب فيها
3. استثارة قدرة المتعلم على تذكر المعلومات او المتطلبات السابقة.
4. تقديم المثيرات (المادة الدراسية) موضوع التعليم.
5. توجيه المتعلمين عند الحاجة لجوانب مهمة في المادة الدراسية.
6. تزويد المتعلمين بالتغذية الراجعة المناسبة.
7. تشجيع التقدير الذاتي للاداء.
8. تعزيز الاحتفاظ بالمعلومات والمهارات موضوع التعلم.
9. الحث على التعلم الانتقالي باستخدام المعارف والمهارات المتعلمة.

ويفسر Gagne 1977 نظريته بناء على انماط التعلم الهرمي او التراكمي فهو يرى ان المعارف والمهارات الجديدة لايمكن ان تعلم مالم يكن المتعلم قد بلغ مستوى من التعلم يؤهلة لتعلمها أي ينبغي تعلم متطلبات سابقة قبل تعلم جديد. كما يفترض Gagne ان استعداد المتعلم لايعتمد على العمل العقلي

كأساس وشروط للتعلم ولكن التعلم يحدث اذا توافرت الظروف المناسبة أي توافر متطلبات التعلم السابقة، وعلى هذا النحو اذا توافر تعلم قبلي للمفهوم يحدث تعلما له بغض النظر عن العمر العقلي او الزمني وبهذا فان كل تعلم يبنى على التعلم الذي سبقه في الهرم والمخطط الاتي يوضح ماسبق.



وفي ضوء المؤشرات السابقة فان انماط التعليم لدى Gagne تشير الى البيئة والمتعلم وينبغي ان تؤخذ بنظر الاعتبار عند التخطيط التربوي، ففي ضوء التأملات التي تفترضها نظرية Gagne في التعليم يمكن ان يحصل المدرس على فرصة يوظف فيها مبادئها التعليمية اذا فهم انماط التعليم التي يمكن ان تحدث بحسب سلسلها الهرمي اضافة الى ادراكه المتطلبات السابقة والظروف الداخلية والخارجية الخاصة بكل نمط ولكن ما انماط التعليم الهرمي في نظرية Gagne.

تعلم المفاهيم لدى Gagne:

يعد التعليم لدى Gagne تنظيما لعناصر العملية التعليمية وبكل يساعد الطلبة على التعلم الفعال ضمن سياق الاحتفاظ بالمعارف والمهارات والقدرات ونقل اثر تعلمها في مستويات ارقى فالتعلم في نظرية Gagne يقوم على اساس انماط مختلفة من التعلم تتدرج بحسب مستوى صعوبتها او بحسب القدرات والعمليات التي تتضمنها وهي:

التعلم الاشاري، تعلم المثير – الاستجابة، تعلم التسلسل الحركي، تعلم التسلسل اللفظي – تعلم التمييز المتعدد، تعلم المفهوم، تعلم المبادئ، تعلم حل المشكلات كما يعتقد Gagne ان لكل مادة دراسية بنيتها الهرمية الخاصة بمفاهيمها التي لايتم تعليمها الا بعد ان ينجز المتعلم متطلبات سابقة لها في التعلم الهرمي فهو يشير في النمط السادس (تعلم المفهوم) الى قدرة المتعلم على

اعطاء استجابة واحدة لمثيرات مختلفة على اساس التمييز بين الخصائص وصفات المفهوم ويعتقد ان تعلم المفهوم يكون مشروطا باختبار مثيرات مناسبة تقدم بترتيب متزامن ومتعاقب خلال وقت قصير نسبيا بحيث تحقق شرط التجاوز او التلازم اذ ان هذا الشرط يعد العامل الاساسي في الاسراع من تعلم المفهوم، وخلاصة القول ان تعلم المفهوم لدى Gagne هو تعلم الارتباطات بين خصائص الشيء او الصورة الذهنية له في ذهن المتعلم حتى يتم ادراك المعنى وبلوغ المفهوم اما عملية تدريس المفاهيم لدى Gague فهي تشير الى مجموعة الاستراتيجيات المستخدم في ضبط الشروط والاجراءات التي تتخذ في الموقف التعليمي الصفي كالمادة التعليمية او الكتاب المدرسي والنشاطات المختلفة التي يقوم بها المدرس والطالب ويقترح بهذا الخصوص استراتيجتين اختيار احداهما يتوقف على نوع المفهوم فأذا كان المفهوم ماديا (محسوسا) فيدرس بالطريقة الاستقرائية التي بدأ بالامثلة وصولا الى التعريف في حين يقترح الطريقة الاستنتاجية في تدريس المفاهيم المجردة التي بدأ بألاسم المفهوم وتعريفه ويتبعها تحرك الامثلة والاأمثلة بغية تمييزه وتعميمه وقد استخدم Gagne الانماط التعليمية وعلى النحو الاتي: -

1. تعلم الاشارة Signal Learning:

ويمثل هذا النمط اسهل انواع التعلم ويظهر لدى الافراد قبل التعليم المدرسي فيتعلم الطفل ان صحة الاب تعبير عن غضبه ولابد من عقاب سيحل به من جراء ذلك كما ان المعلم يستخدم هذا النمط في المراحل الاولى من التعليم الابتدائي وتعليم القراءة خاصة حينما يرتبط لفظ الكلمة الصورة او بالرياضيات حينما ترتبط الارقام 1، 2، 3،... مثال ذلك بالكلمات واحد، اثنين، ثلاثة، كما يظهر هذا التعلم في الكثير من المشاهدات في الحياة اليومية، تذكر اسماء الاشخاص بمجرد رؤية وجوهم او شروق الشمس ينبوء بدفء الجو، او رؤية البرق ينبوء بسماع صوت الرعد، او سقوط المطر ينبوء بدفء الجو وفي هذه النمط حدد Gagne شروطا لحدوثه هي:

أ. شروط داخلية خاصة بالمتعلم وهي ان يكون المتعلم مزودا بالاجهزة العصبية والفيزيولوجية السليمة التي تمكنه من استقبال المثيرات الحسية واستدعاء استجابة مناسبة لها.

ب. شروط خارجية خاصة بالمعلم او البيئة وتشتمل على:

1. تقديم مثير حسي مناسب لاستدعاء الاستجابة المرغوبة.
2. اقتران مثير غير شرطي بمثير شرطي وذلك بتقديم المثير الشرطي بعد المثير غير الشرطي لمدة وجيزة.
3. تكرار عملية الاقتران عدة مرات.
4. تقديم تعزيز مناسب لتقوية الاستجابة.

2. تعلم المثير – الاستجابة stimulus – response:

ويشير هذا النوع من التعلم الى قدرة المتعلم على اصدار استجابات محددة لمثيرات معينة وحصوله على نوع من التعزيزات، ويشير Gagne الى ان الاستجابات التي تصدر عن المتعلم تتضمن عمليات التمييز اذا تستدعي استجابات يتوقع منها تعزيزا وهي الاستجابات المرغوبة فقط وعلى هذا النحو فالمتعلم يجب ان تكون لديه القدرة على التمييز بين المثيرات وبعدها يصدر الاستجابة المناسبة وينال التعزيز المناسب فيقوى تلك الاستجابة مما يجعل امكانية تعميمها على مثيرات اخرى امرا في غاية السهولة

ان الاستجابة التي تصدر هي استجابة ارادية تتحكم بدقة المتعلم، فالتلميذ يستطيع ان يميز بين حروف اللغة العربية من خلال الكلمات ولفظ الحروف وكذلك الحال عندما يتعلم التمييز بين المواد التي تنجذب للمغناطيس والمواد التي لاتنجذب نحوه من خلال قدرته على التمييز بينها ثم تحديد المادة التي تنجذب نحو المغناطيسي كقطعة الحديد ضمن مجموع من القطع المعدنية، فضة، وخارصين، ونحاس... الخ ومن ذلك يمكن ان يحدد جميع الاشياء من حوله في

كونها تنجذب نحو المغناطيس ام لا، وينطبق ذلك على الكثير من الامثلة كاستجابة التلميذ للفظ الاعداد في الرياضيات او لاسماء ظواهر او احداث او اسماء نباتات او حيوانات محدده في مادة العلوم.

3. تعلم التسلسل الحركي Motor ChaIning:

يشير هذا النوع من التعلم الى قيام المتعلم باصدار سلسلة من الاستجابات التي تربط بين وحدتين او اكثر من وحدات المثير- الاستجابة وبذلك فالمتعلم السابق يعد متطلبا لهذا النوع من التعلم ويشير Gange الى ان هذا النوع من التعلم يؤدي الى تعلم المهارات الحركية وشرطة الاساسي هو قدرة المتعلم على اعادة ترتيب وحدات المثير والاستجابة ووضعها في المحل الصحيح ويظهر هذا النوع من التعلم في تعلم الكتابة والرسم والتجارب العلمية كما موضح في المثال الاتي:

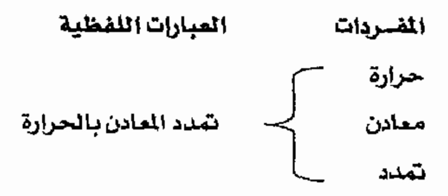
ارتباط: مثير – استجابة
مثير – استجابة
} وحدة من الارتباطات

قلم – كتابة
فرشاة – تلوين
} مهارة يدوية

اسلاك- مصباح
مصدر ق.د.ك – توهج مصباح
} مهارة يدوية

4. تعلم تسلسلات ارتباطية لفظية: Verbal Assoceation.L

يرى Gagne ان هذا النوع من التعلم يشبه الى حد ما التعلم السابق الا ان الارتباطات فيه لفظية ليست حركية وعلى هذا النحو تصبح الجمل مكونة من وحدات تعلم مفهومة لدى المتعلم اذ تتكون مفردات مفهومة لدية ومترابطة بعضها بالبعض الاخر ويظهر اهمية هذا التعلم في مجال القراءة والمناقشة او تأليف الموضوعت الانشائية او في مجال تعلم اللغات الاجنبية المختلفة وبذلك يبدو هذا النوع اكثر وضوحا في المواقف التعليمية، والمثال الاتي يوضح ذلك.



وبهذا مفهوم (تتمدد المعادن بالحرارة) تتكون من تسلسل ارتباطات بين مفردات حرارة، معاد تمدد..

5. تعلم التمييز المتعدد Multiple Discriminsation:

يشير Gagne 1965 الى ان هذا النوع من التعلم لا يتم ما لم يتقن المتعلم الانماط السابقة الاربعة اذ هي التي تؤهله لاكتساب مقدرة عقلية جديدة هي مقدرة التمييز بين العناصر المختلفة لوضع تعليمي معين بحيث يستجيب المتعلم بطرق مختلفة للحوادث او المثيرات مختلفة اعتمادا على صفات هامة فالشكل أ الحجم، او اللون، او الاصوات، أو الحروف، او الكلمات، او الرموز، أو الصفات المميزة، اخيرا يستطيع ان يجري مقارنة واضحة بينها والتعرف على خصائصها المميزة كما موضح بالمثال الاتي:

المثيرات	الاستجابة	
ماء	سائل	
حجر	صلب	← تمييز تعلم التمييز
خشب	صلب	
زيت	سائل	

6. تعلم المفهوم Concept Learning:

يشير Gagne 1965 في هذا النوع من التعلم الى قدرة المتعلم على اعطاء استجابة واحدة لمثيرات مختلفة على اساس التمييز بين الخصائص والصفات المشتركة العامة بينها بغية تصنيفها في فئة او صنف واحد وبحسب رأية فان تعلم المفهوم يتطلب من المتعلم اتقان المتطلبات السابقة في الانماط الخمس ويشترط اختيار المثيرات المتاسبة وتقديمها بترتيب متزامن او متعاقب خلال وقت قصير نسبيا بحيث يحقق شرط التجاوز او التلازم اذ ان هذا الشرط يع العام الاساس في الاسراع في تعلم المفهوم وبذلك يضع Gagne شروطا لتعلم المفهوم هي:

أ. شروط داخلية:

1. توافر الارتباطات اللفظية اللازمة في البنية المعرفية للمتعلم.
2. القدرة على اجراء التمييزات الخاصة بالمثيرات التي تحمل صفة المفهوم موضوع التعلم.
3. توافر قدر من الدافعية لتعلم بنى معرفية جديدة.

ب. شروط خارجية:

1. توضيح خصائص المهمة التعليمية للمتعلم وبالاهداف المراد تحقيقها.
2. التأكد من انجاز المتطلبات السابقة لتعلم المفهوم (انواع التعلم السابقة).

3. تقديم مثيرات مفهومة بطرق متعددة كعرض الامثلة الايجابية والسليقة والانتقال من الامثلة المحسوسة الى المجردة، والانتقال التدريجي من المفاهيم البسيطة الى المعقدة او المجردة.
4. اتاحة الفرصة المناسبة لاستدعاء استجابة المتعلم وتعبيره المفهوم بلغته الخاصة.
5. تقديم تغذية راجعة لتصحيح الاستجابة او تعزيزها.

وبهذا فان تعلم المفهوم لدى Gagne هو ارتباط بين خصائص الشيء او الصورة الذهنية له في ذهن المتعلم حتى يتم ادراك المعنى وبلوغ المفهوم، لذا تعد المفاهيم هدفا اساسيا في التعليم المدرسي لانها تمكن المتعلم من تعميم مايتعلمة من موقف لاخر اذ من غير الممكن ان نقدم للطالب كل المواقف التي يشمل عليها المفهوم وبذلك فمقدرة الطالب على استيعاب المفهوم واستبقائه امر ضروري لنقل اثر التعلم الى مواقف جديدة. اما عملية تدريس المفاهيم لدى Gagne فتشير الى مجموع الاستراتيجيات المستخدمة في ضبط الشروط والاجراءات التي تتخذ في الموقف التعليمي الصفي كالمادة التعليمية او الكتاب المدرسي والنشاطات المختلفة التي يقوم بها المدرس او الطالب وبذلك فانه يحدد نوعين من الشروط الداخلية والخارجية الاولى خاصة بالطالب والثانية بالمدرس وبالاستراتيجيات التعليمية التي يستخدمها كتقديم المادة العلمية واختيار الامثلة المناسبة والتغذية الراجعة وقد حدد Gagne طرائق واستراتيجيات تدريس المفاهيم بطريقتين رئيستين وبحسب نوع المفهوم، وهي: -

1. الطريقة الاستقرائية: وهي طريقة تستند الى الانتقال من الجزئيات الى العموميات، وقد حددها لتدريس المفاهيم المادية التي تدرك بالحواس كمفهوم المثلث، الحوامض، والمربع، والنباتات، والمعادن، اللبائن، والغازات، والسوائل، والعتلة، والبكرات، والسطح المائل، كمايرى استخدام الاستقراء مع الاطفال الذين تتراوح اعمارهم بين (7 – 12) سنة لضعف بنيتهم المعرفية السابقة وبذلك فالطريقة الاستقرائية بنظره تصلح لتعليم التلاميذ خلال تلك

المرحلة يمتلكون ثروة لغوية مناسبة تمكنهم من القراءة ولفظ الكلمات واستخدام الترابطات اللفظية مما يسهل عليهم تعلم المفاهيم المادية.

2. الطريقة الاستنتاجية: وهي طريقة تستند الى الانتقال من العموميات الى الجزئيات، وقد حددا لتدريس المفاهيم المجردة التي لاتدرك بالحواس لانها ذات مستوى عال من الصعوبة والتجريد كمفهوم، الجذر التربيعي، والذرة، والخلية، والسعة الحرارية، والنشاط الاشعاعي، والفوتون الضوئي، والزخم، وينصح استخدام الاستنتاج مع المتعلمين الذين تتراوح اعمارهم (سنة12 – فما فوق) أي بالمراحل الدراسية المتقدمة عن الابتدائية لان لدى الطلبة البنية المعرفية الكافية والقدرة على استخدام التعبيرات اللفظية اللازمة لتوضيح المفهوم المجرد او الاشياء والعلاقات التي ترتبط به، ويعمد المدرسون فيها على تدريس المبادئ ايضا اذ ان المفاهيم والمبادئ تحتاج الى ابراز التعريف كي يساعد على تذكر عناصره خاصة اذا اتقن الطلبة تعلم المفاهيم المادية والمفاهيم الاستنتاجية التي يتضمنها التعريف وهي بحد ذاتها تعد متطلبات سابقة لتعلم المفاهيم المجردة، وفيما يأتي الاستراتيجية الاستنتاجية لتدريس المفاهيم المجردة:-

قاعدة الاستراتيجية:

تعريف المفهوم -- مثال ولامثال – تغذية راجعة

خطوات الاستراتيجية: -

1. استثارة الدافعية لدى الطلبة واعلامهم بالاهداف.
2. تقديم التعريف ويتضمن مراجعة المفاهيم والحقائق المتضمنة فيه وتحديد العلاقات فيما بينها.

3. عرض عدد كاف من الامثلة وتتضمن الامثلة الايجابية التي تحمل صفة المفهوم وقاعدته، وامثلة سلبية لاتحمل صفة المفهوم وقاعدته ثم تصنيف الامثلة بموجب الخصائص المميزة لها في المفهوم.
4. ذكر الخصائص المميزة للمفهوم.
5. اعطاء امثلة اضافية وتحديد اسباب انتمائها او عدم انتمائها.
6. تقديم تغذية راجعة لتصحيح استجابة الطالب وتعزيزها.
7. تعلم المبادئ: PRINCOPLS LEARNING

ويشير هذا النوع من التعلم الى قدرة المتعلم على تحديد العلاقة بين مفهومين او اكثر لتكوين اتساق او نظام مفاهيمي ويمكن ان تتضمن هذا الانساق المفاهيمي قواعد ومبادئ، على النحو الاتي:-

حقائق ← مفاهيم ← مبدأ

مثال

الحقائق	المفاهيم	المبدأ
الحديد جيد التوصيل للحرارة	الحديد، النحاس	المعادن جيدة
النحاس جيد التوصيل للحرارة	التوصيل الحراري	التوصيل للحرارة
نسق مفاهيمي (1)+ نسق مفاهيمي (2) ← مبدأ (المعادن جيدة التوصيل للحرارة)		

اذن المبدأ الذي ينص على ان المعادن جيدة التوصيل للحرارة يمثل علاقة ارتباطية بين مفاهيم، الحديد، والنحاس، والتوصيل الحراري، ثم الارتباط بين الاتساق المفاهيمية الناشئة عن هذا الارتباط.

حل المشكلات Problem Solving:

ويشير هذا النوع من التعلم الى قدرة المتعلم على استخدام المفاهيم والقواعد والمبادئ في حل ما يواجهه من مشكلات ويمثل ذلك اعلى مستوى للتعلم لدى Gagne لان المتعلم قد وظف جميع الانواع السابقة وجعلها متطلبات او مقدارت عقلية لحل المشكلات ومن خلال استعراض انماط التعلم الثمانية يمكن ان نستنتج انها تمثل قدرات عقلية تشير الى مايجب ان يفعله المتعلم من مهارة عقلية وتزداد هذه القدرات بالخبرات المتراكمة ولكن المتعلم يحتاج الى مهارات تكمل قدراته كي يكون تعلمه فعالا الى وهي الاستعداد للتعلم فهو يختلف من موضوع لاخر ويعتمد على القدرات السابقة اللازمة لتعلم موضوع جديد، فضلا عن ذلك مستوى انجاز القدرات السابقة او مستوى تحصيلها يعد العامل الاساسي في انجاح التعلم الجديد وبذلك نجد الفروق بين الطلبة في التعليم المدرسي ناشئا عن عدد القدرات ومستوياتها لدى كل منهم، فهم يستطيعون تعلم أي شيء اذا توافرت لديهم متطلبات التعلم الجيد ويتطلب ذلك اذن تنظيم المستوى الدراسي كي يتماشى مع هذه الخبرة.

لقد استخدم هذا الانموذج في العديد من الدراسات والبحوث عالميا وعربيا ومحليا واثبت فاعليته في تحصيل المفاهيم ورفع مستوى اكتسابها وذو اثر فعال في بعض المتغيرات الاخر كالاتجاهات والميول والدافعيه وغيرها،وهنالك من الباحثين كيف الانموذج واضاف اليه بعض الخطوات ليصبح اكثرمناسبه لاغراض بحوثهم منهم:-

انموذج التدريس المكيف عن انموذج كانييه(انموذج التميمي 1996):-

خطوات التدريس على وفق انموذج كانييه استراتيجية التدريس (الاستنتاجية)	خطوات التدريس على وفق انموذج (1) المكيف عنه
تعريف – مثال لامثال- تغذية راجعة خطواته: 1. استثارة الدافعية 2. تقديم التعريف 3. الامثلة واللاامثلة 4. تغذية راجعة	تعريف- مثال لامثال- تغذية راجعة خطواته 1. استثارة الدافعية 2. تقديم التعريف ويتضمن أ) مراجعة المفاهيم الاستنباطية من التعريف ب) تحديد العلاقات فيما بينها 3. عرض الامثلة واللاامثلة وتتضمن:- أ) امثلة ايجابية ب) امثلة سلبية ج) تصنيف الامثلة 4. ذكر الخصائص المميزة من خلال تحديد الصفات المشتركة مابين الامثلة الايجابية 5. اعطاء امثلة اضافية وتحديد اسباب انتماءها 6. تعميق المفهوم لدى الطلبة ويتضمن: أ) ترجمة المفهوم الى رموز تجريدية تعبر عن علاقة او اشتقاق العلاقة الفيزيالية او القانون وتحديد وحدات قياس المفاهيم. ب) اعطاء تمارين ومسائل تتناول المفهوم وصيغته الرياضية. ج. اعطاء انشطة وواجبات بيتية(انشطة تتبعية) 7. تلخيص المعطيات التي وردت في تدريس المفهوم. 8. اتخاذ القرار المناسب ازاء الظواهر الفيزيائية وتتضمن: أ) تقويم البيانات. ب) تحليل النتائج المعروضة لمعرفة الاثار البعيدة في البيئة.ج) تحديد الآثار الاجتماعية المحتملة في اتخاذ القرار 9. تقويم نمو تعلم الطلبة للمفهوم. 10. تغذية راجعة بعد كل خطة من الخطوات السابقة.

انموذج خطة تدريس وفق الانموذج التدريسي المكيف عن انموذج كانيية الاستنتاجي:

الموضوع: تأثير الحرارة في المادة (التمدد الحراري).

اولاً: الاهداف الخاصة: مساعدة الطلبة على اكتساب ماياتي بصورة وظيفية:-

1) الحقائق والمفاهيم:-

1.1 تؤثر الحرارة على المواد وترفع من درجة حرارتها.

1.2 تؤثر الحرارة على بعض المواد وتحدث تغييراً في لونها وشكلها.

1.3 تؤثر الحرارة على المواد وتغيير من ابعادها.

1.4 هنالك مواد تتمدد طولياً وببعد واحد وان نسبة تمددها تلك ثابتة عند تغيير درجة حرارتها درجة حرارية واحدة.

1.5 الزيادة الحاصلة في وحدة الطول من المادة تعطى بالعلاقة وهي معامل التمدد الطولي.

1.6 هناك مواد تتمدد سطحياً وببعدين طول وعرض وان نسبة تمددها تلك ثابتة عند تغيير درجة الحرارتها درجة حرارية واحدة.

1.7 الزيادة الحاصلة في وحدة المساحة من المادة تعطى بالعلاقة وهي معامل التمدد السطحي.

1.8 هنالك مواد تتمدد حجمياً وبثلاثة ابعاد طول، عرض، وارتفاع وان نسبة تمددها ثابته عند تغير درجة حرارتها درجة حرارية واحدة.

1.9 الزيادة الحاصلة في وحدة الحجم من المادة تعطى بالعلاقة وهي معامل التمدد الحجمي.

1.10 ترتبط معاملات التمدد الطولية والسطحية والحجمية بعلاقات هي:-

B=2   = 3

1.11 وحدة قياس معامل التمدد تمثل مقلوب وحدة درجة الحرارة:-

C°\1 ،F°\1 ، K°\1

2) الاتجاهات والميول:-

2.1 تنمية ميول الطلبة نحو التطلع الى الافاق المستقبلية للعلم والاستفادة من التأثيرات الحرارية على المواد.

2.2 تنمية ميول الطلبة نحو حب مادة الفيزياء لما لها من دور في تفسير الكثير من الظواهر الطبيعية التي تحدث في البيئة.

2.3 تقدير جهود العلماء والمهندسين في امكانية التنبؤ بما يحدث من تأثيرات حرارية كالتمدد في خرسانة البناء والسكك الحديدية والاسلاك الكهربائية ومراعاة ذلك في المشاريع العمرانية.

2.4 تنمية اتجاهات علمية كالدقة في اصدار الاحكام واعطاء الاسباب العلمية باسلوب بعيد عن الخرافات والتحيز.

3) المهارات:

3.1 تدريب الطلبة على المهارات العقلية والافادة منها في حل المسائل الفيزيائية التي تتعلق بمعاملات التمدد الطولي، السطحي، الحجمي.

3.2 تدريب الطلبة على المهارات اليدوية المتعلقة بقياس طول السلك قبل وبعد تسخينه لاجل استخراج مقدار الزيادة الحاصلة في طوله نتيجة تغير درجة حرارته.

ثانياً: الاهداف السلوكية: جعل الطالب قادراً على أن:-

2.1 يبين ثلاث تأثيرات للحرارة على المادة.

2.2 يفسر ارتفاع درجة حرارة المادة عند تسخينها.

2.3 يفسر سبب تغير ابعاد المادة عند ارتفاع درجة حرارتها.

2.4 يعرف نسبة تمدد المادة(معامل التمدد)

2.5 يعرف معامل التمدد الطولي بدلالة الزيادة الحاصلة بالطول نتيجة ارتفاع درجة حرارتها.

2.6 يستنتج المفاهيم الاستنباطية التي يتضمنها التعريف.

2.7 يترجم المفاهيم التي يتضمنها التعريف الى علاقة تمثل قانون معامل التمدد الطولي.

2.8 يصنف الامثلة التي تعرض عليه الى امثلة تنتمي الى مواد تتمدد طوليا" واخرى غير ذلك.

2.9 يعرف معامل التمدد السطحي بدلالة الزيادة الحاصلة بالسطح او مساحة المادة عند ارتفاع حرارتها.

2.10 يستنتج المفاهيم الاستنباطية التي يتضمنها التعريف.

2.11 يترجم المفاهيم الاستنباطية الى علاقة تمثل قانون معامل التمدد السطحي.

2.12 يصنف الامثلة التي تعرض عليه الى امثلة تنتمي الى مواد تتمدد سطحيا" واخرى غير ذلك.

2.13 يعرف معامل التمدد الحجمي بدلالة الزيادة الحاصلة بحجم المادة نتيجة ارتفاع درجة حرارتها.

2.14 يستنتج المفاهيم الاستنباطية التي يتضمنها التعريف.

2.15 يترجم المفاهيم الاستنباطية الى علاقة تمثل قانون التمدد الحجمي.

2.16 يصنف اللامثلة التي تعرض عليه الى امثلة تنتمي الى مواد تتمدد حجميا" واخرى غير ذلك.

2.17 يشتق الصفات المميزة لكل مفهوم من مفاهيم التمدد.

2.18 يعطي امثلة اضافية من كل مواد تتمدد في الطبيعة.

2.19 يحل بعض المسائل التي تتعلق بمعاملات التمدد الطولي، السطحي، الحجمي.

2.20 يلخص صفات ومميزات لكل نوع من انواع التمدد من العلاقة.

2.21 يحدد وحدات قياس معاملات التمدد من العلاقة.

2.22 يتخذ قراراً واحداً ازاء كل ظاهرة فيزيائية التي تعرض عليه.

ثالثاً: الوسائل التعليمية: شفافيات، جهاز التمدد، ملخص سبوري.

رابعاً: اسلوب عرض الدرس

- المقدمة: يقوم المعلم بعرض موضوع الدرس، تأثيرات الحرارة في المادة التمدد الحراري ويمهد لهذا الموضوع بقوله ماالحرارة؟ ماوحدة قياسها؟ ماتأثيرها في المادة؟ كيف تستدل على تلك التأثيرات؟ ان تلك الأسئلة تمثل محتوى موضوعنا لهذا اليوم الذي يكتسب اهميته بضرورة مراعاة ذلك التأثير في البناء والعمران وفي صناعة الأواني الزجاجية كنتيجة للآثار السلبية التي تتركها تلك التأثيرات في البيئة.
- العرض: تؤثر الحرارة في المواد الصلبة والسائلة والغازية بأشكال متعددة قد تؤدي الى بقاء طور المادة في حالتها كما في ارتفاع درجة حرارة المادة او تغير لونها وشكلها او تغير ابعادها او قد يغير من طور المادة من حالة الى اخرى الذي سيتم دراسته في وقت لاحق.

من المشاهدات تدلي الاسلاك الكهربائية صيفا" وارتفاع مستوى الماء عند تسخينه وتقوس ارضيات المباني من جراء ارتفاع درجة الحرارة يتبين ان هناك زيادة في ابعادها عما كانت عليه قبل تعرضها وتسمى هذه النسبة بمعامل التمدد التي تعد نسبة ثابتة تقريبا" للمادة الواحدة وتختلف من مادة لاخرى وهنالك ثلاثة انواع من التمدد، تمدد طولي، وتمدد سطحي، وتمدد حجمي والنسب التي تتمدد بها المواد على الترتيب معامل التمدد الطولي، ومعامل التمدد السطحي، ومعامل التمدد الحجمي. اذن معامل التمدد الطولي Cofficient of Linear expansion هي الزيادة في الطول لوحدة الاطوال من المادة نتيجة لتغيير درجة

الحرارة درجة حرارية واحدة، يتبين ان التعريف يشمل على الخصائص الاتية: الزيادة والطول لوحدة الاطوال وتغير درجة الحرارة، فتحصل الزيادة نتيجة لزيادة متوسط المسافات بين الجزيئات اذ بأرتفاع درجة حرارة المادة تزداد سعة اهتزازها وحركتها عن مواضعها. وهذا يعني ان طول المادة قد تغير عما سبق وبذلك لو رمزنا للطول قبل التسخين $L_\circ$ وبعد التسخين L_1 فأن الزيادة $L\Delta$ تصبح L_1-L° حيث ان $L_1>L_\circ$ (تعلم مثير – استجابة).

- يوجه المدرس السؤال الآتي كيف يؤثر تغير درجة الحرارة في تمدد المادة؟ وتجرب ذلك علميا؟
- يتوصل الطلبة بمساعدة المدرس بأن تغيير درجة الحرارة يمثل طاقة اضافية تعطى الى الجزيئات أي كلما ازداد هذا التغير بين T_1 قبل التسخين وT_2 بعد التسخين كلما اصبحت الزيادة في طاقة الجزيئات اكبر وتحركت لمسافة اكبر أي ازداد الطول (تعلم تسلسل حركي).
- يعطي المدرس تغذية راجعة لتصحيح استجابة الطلبة وتعزيزها.
- يعرض المدرس مجموعة من الامثلة ويطلب من طلابه تحديد أي منها ينتمي او التي لا تنتمي للمواد التي تتمدد طوليا".

- تشقق الوعاء حين وضعه بالثلاجة.
- انحناء القناطر والجسور صيفا.
- انفجار قدر الضغط.
- تقوس السكك الحديدية.
- غلق دائرة كهربائية حين تسخين السلك.
- انتشار العطور في جو الغرفة بمصدر حراري.
- وضع اسلاك مدببة في سطوح العمارات.
- تدفئة جو الغرفة.
- تهشم الاقداح الزجاجية حين وضع شاي حار فيها

- نسيم البر والبحر.
- ارتفاع مستوى الماء في الدورق بعد مدة من تسخينه.
- تكسر البيضات الجدرانية.

- يصنف الطلبة الامثلة التي عرضت عليهم الى امثلة تنطبق عليها صفات التمدد الطولي وهي التي تنتمي للمفهوم واخرى لا تنطبق عليها صفات مفهوم التمدد الطولي وهي امثلة لا تنتمي اليه مع بيان سبب ذلك علما" ان جميع الامثلة تشتمل على الزيادة وتغيير درجة الحرارة ويعطي المدرس تغذية راجعة (تعلم تمييز متعدد)
- يعرض المدرس تعريفا" لمعامل التمدد السطحي الذي يعني الزيادة الحاصلة في مساحة وحدة المساحات من سطح المادة عند ارتفاع درجة حرارتها درجة حرارية واحدة.
- يتبين من التعريف بأن معامل التمدد السطحي يتضمن ايضا" الزيادة في مساحة السطح وتغيير درجة حرارة السطح.
- يوجه المدرس سؤالا" يتعلق بكيفية حصول الزيادة؟ وما تأثير درجة الحرارة في تلك الزيادة؟
- يتوصل الطلبة بمساعدة المدرس الى الاجابة من خلال المعلومات السابقة التي وردت في الدرس من ان عند ارتفاع درجة الحرارة ستزداد طاقة حركة الجزيئات ولسعة اهتزازها الذي يكون ببعدين (طول، عرض) وتسبب زيادة في البعدين فلو فرضنا ان المساحة قبل التسخين $A_\circ$ وبعد التسخين A_1 فأن الزيادة في مساحة السطح ΔA تعادل $\Delta A=A_1-A_\circ$ عند تغيير درجة الحرارة بمقدار ΔT (تعلم المثير – استجابة).

- يعرض المدرس الامثلة السابقة ويطلب من طلبته ان يصنفوها الى امثلة تنتمي واخرى لا تنتمي الى التمدد السطحي ويقدم لهم تغذية راجعة مناسبة (تعلم تمييز متعدد).
- يستنتج الطلبة الخصائص المميزة لمفهوم معامل التمدد السطحي من انه الزيادة في مساحة السطح من المادة عند تغيير درجة الحرارة.
- يعرض المدرس تعريفا" يشتمل على الزيادة ايضا" بأرتفاع درجة الحرارة وهو معامل التمدد الحجمي الذي يمثل الزيادة الحاصلة في حجم وحدة الحجوم من حجم المادة عند ارتفاع درجة حرارتها درجة حرارية واحدة.
- يتبين من التعريف انه يشتمل ايضا" زيادة وتغيير درجة الحرارة ولكن بحجم المادة.
- يوجه المدرس سؤالا" يتعلق بكيفية حدوث الزيادة عند ارتفاع درجة الحرارة؟
- يتوصل الطلبة بمساعدة المدرس الى ان ارتفاع درجة الحرارة يسبب زيادة بطاقة حركة الجزيئات وبذلك تزداد سعة اهتزازها بثلاث ابعاد (طول L وعرض d وارتفاع h) (تعلم مثير – استجابة).
- يقدم المدرس تغذية راجعة مناسبة ثم يفرض انه اذا كان حجم المادة قبل التسخين V_0 وبعد التسخين V_1 فأن الزيادة تمثل $\Delta V=V_1-V_0$ عند تغير درجة الحرارة بمقدار ΔT
- يعرض المدرس الامثلة السابقة ويطلب من طلبته تصنيفها الى امثلة تنتمي واخرى لا تنتمي الى التمدد الحجمي ويقدم التغذية الراجعة المناسبة.(تعلم تمييز التمدد)
- يستنتج الطلبة الصفات المميزة للمفهوم التمددالحجمي بأنه زيادة بالحجم عند تغيير درجة الحرارة من T_1 الى T_2.

يطلب المدرس من طلبته اعطاء امثلة اضافية عن مواد تتمدد طوليا" واخرى سطحيا" واخرى حجميا" مع ابراز الصفات المميزة لكل مفهوم ويقدم تغذية راجعة مناسبة (تعلم المفهوم)

تعميق المفهوم:-

من خلال الصفات المميزة للمفاهيم الثلاثة لأنواع التمدد ومن التعريفات الخاصة بها يحدد الطلبة العلاقة الرياضية الخاصة بكل نوع تناسب زيادة بالطول او السطح او الحجم تتناسب طرديا" مع ابعاد المادة وتغير درجة الحرارة أي ان:-

كمية ثابتة = $L_\circ \Delta T \; \Delta L$

$\Delta L = L_\circ \Delta T$

معامل التمدد الطولي $= \Delta L / L_\circ \Delta T$

وبنفس الطريقة فأن:-

معامل التمدد السطحي $\beta = \Delta A / A_\circ \Delta T$

معامل التمدد الحجمي $= \Delta V / V_\circ \Delta T$

- يطلب المدرس من طلبته اشتقاق وحدة قياس معاملات التمدد من العلاقات المحددة لكل معامل فتكون:-

$1/C^\circ ، 1/K^\circ \; ، 1/F^\circ$

- يوجه المدرس سؤالا" يطلب فيه تحديد العلاقة بين معاملين التمدد الطولي للجوامد وبين معامل التمدد السطحي ثم معامل التمدد الحجمي.

- يتوصل الطلبة الى العلاقات الأتية:-

$$\alpha = 3\ \alpha \text{ Or } \beta=2\ \alpha$$

- يقدم المدرس تغذية راجعة مناسبة.
- يعطي المدرس لطلبته مسائل وتمارين لتعميق المفاهيم الثلاثة السابقة ويطلب من طلبته حلها بأستخدام العلاقات الثلاث السابقة.

1) مطلوب من مهندس بناء قنطرة فعمل على استخدام ساقا من الحديد طوله 50cm عند درجة حرارة $20c^{\circ}$ ورفع درجة حرارته الى $100\ c^{\circ}$ فوجد طوله 50.048 cm فما هي اجراءات هذا المهندس في بناء القنطرة؟
2) في وقت متأخر من المساء ملأ مالك سيارة خزان وقودها بالبانزين تماسا ثم اوقفها في الكراج وكانت درجة حرارة البانزين $68\ K^{\circ}$ بينما كانت سعة الخزان 16 gal وعندما عاد في اليوم التالي كانت الشمس قد سخنت البانزين الى درجة حرارة 131F ماكمية البانزين التي فاضت من الخزان اذا علمت ان معامل التمدد الحجمي للبانزين $0.95 \times 10^{-3}\ C^{-1}$؟

◆ التلخيص:-

- يطلب المدرس من طلبته تلخيص المعطيات التي وردت في تدريس المفهوم مثال ذلك:-

"ان المواد تزداد ابعادها نتيجة ارتفاع درجة حرارتها بسبب ازدياد طاقة حركة جزيئاتها وبالتالي اهتزازها عن مواضع استقرارها مما يسبب زيادة في متوسط المسافات بين كل جزئ والجزيئات المجاورة له ويقال عندئذ ان المادة قد تمددت".

❖ اتخاذ القرار:-

- يقدم المدرس مجموعة من الظواهر الفيزيائية ويطلب من طلبته اتخاذ قرارا مناسبا ازاء كل ظاهرة، مثال ذلك:-

1) كلف مهندس بمد اسلاك كهربائية من بغداد الى البصرة فأن اجراءاته (البدائل):-

- يحسب معامل التمدد الطولي لمادة السلك بعد معرفته اقصى درجة حرارة وادنى درجة حرارة للجو.
- يحسب المسافة بين بغداد والبصرة لتحديد طول السلك المطلوب.
- يضيف طول افتراضي للطول الاصلي.
- يقسم المسافة الكلية الى مراحل حسب المناطق.
- تحسب الزيادة بالطول لمتر واحد من مادة السلك بتغير درجة حرارته.

◆ القرار:-

حساب الزيادة بطول متر واحد من مادة السلك بتسخينه ضمن حدود الفرق بدرجات حرارة الصيف والشتاء وثم تضرب بالبعد الحقيقي بين بغداد والبصرة ويكون الناتج طول السلك.

◆ الآثار:-

- توتر الاسلاك في الشتاء يسبب آثار سلبية كأنقطاع التيار الكهربائي والحوادث نتيجة لقطع الاسلاك.
- عندما يكون طول السلك كبيراً يؤدي الى تدليه في الصيف وربما يمس سطح الارض او المباني ويسبب حوادث مؤسفة وربما حرائق.
- هدر بالاقتصاد والجهود.

2) انفجار الانابيب المطاطية لعجلة السيارة صيفاً:

البدائل:-

- تجنب السير في الشوارع وبخاصة وقت الظهر.
- ملأ اطار السيارة بكمية هواء مناسبة.
- تبليط الشوارع بالخرسانة والابتعاد عن الاسفلت.
- تبديل الاطارات بأطارات جديدة مصنوعة من الكتان.
- حمل اثقال او اشخاص تتفق مع حمولة السيارة.

◆ القرار:-

ملأ اطار السيارة بكمية مناسبة في الصيف تكون اقل من تلك الكمية التي يزود بها الاطار في الشتاء للسماح للهواء في الانبوب المطاطي بالتمدد نتيجة لأرتفاع حرارة الجو والشارع في الصيف.

◆ الآثار:-

- حوادث مؤسفة في الشارع قد تؤدي الى الموت.
- الاهدار بالاقتصاد الذاتي والوطني.
- الازعاج المتسبب عن دوي انفجار الاطار.
- عرقلة لحركة المرور في الشارع.

3) تهشم قناني المشروبات الغازية والاواني في المجمدة عند وضعها لمدة طويلة:-

◆ البدائل:-

- ابدال القناني الزجاجية او الاواني المعدنية بقناني واواني من المطاط.
- عدم وضع القناني والاواني في المجمدة بل في الحافظة او الثلاجة.

- عدم نسيانها لمدة طويلة بل وضعها لفترة محدودة من الزمن قبل التصلب.

◆ الآثار:-

- تؤدي الى الاصابة بجروح.
- تشقق وثقب بالجدار الداخلي للمجمدة.
- هدر بالاقتصاد الذاتي والوطني نتيجة لعطل المجمدة او تهشم القناني والاواني.

◆ التقويم:-

- يوجه المدرس اسئلة لتقويم نمو تعلم طلبته للمفاهيم الواردة.

1. لماذا يكون التمدد الحقيقي للغاز معادلاً لتمدده الظاهري؟
2. ما العوامل التي يتوقف عليها تمدد المواد؟
3. ما علاقة التمدد الحراري بدرجات حرارة المادة؟

❖ يقدم المدرس تغذية راجعة بنوعيها التصحيحية والبنائية لتعديل استجابة طلبته.

❖ الواجب البيتي: اكمال حل المسائل التي لم تحل بالدرس.

❖ المصادر:-

1) بوش، ف اساليب الفيزياء، ط4، ترجمة سعيد الجزيري وآخرون، الدار الدولية للنشر والتوزيع – القاهرة، 1989.
2) سشوم، دانييل، الفيزياء الجامعية، ترجمة عمر الفاروق وآخرون، مؤسسة الاهرام، القاهرة، 1981.

ثانياً: نظرية برونر jerome Bruner's Theory

تعد نظرية Bruner في التعليم نظرية في العمليات المعرفية لها مبادئها التطبيقية في التعليم الصفي وبخاصه اكتساب المفاهيم وابرز خصائص هذه النظريه كونها نظريه توصيفيه brescribtive اقترحت مجموعة مبادىء وقواعد حددت اكتساب المعرفة وتعلم المفاهيم والمهارات كما انها تتضمن وسائل لقياس نواتج التعليم بالاضافة الى ذلك فانها نظرية معيارية normative لانها تحدد الاهداف التعليمية والتربوية لكل تعلم للمفهوم وتتفاعل مع الشروط والعوامل التي يجب ان تتوافر لتحقيق تلك الاهداف وبهذا فالنظرية هذه تشترط بالمتعلم ان يقوم بنفسه اكتساب المعرفة وعلى هذا ينبغي تنظيم الموقف التعليمي بحيث تصبح كل عناصره واضحة كاعداد المناهج الدراسية المختلفة والتخطيط لها واختيار انسب الطرائق التدريسية كما يتطلب الاهتمام بضرورة اتصال اجزائها وترابط مكوناتها من جهة وصلتها بالعلوم الاخرى من جهة ثانية ويرى Bruner ان اية نظرية تعليم (انموذج التدريس) كي تصبح ذات جدوى في التعليم الصفي ينبغي ان تشتمل على:-

1. الخبرات التي نسعى إلى تعلمها (الاهداف).
2. تنظيم المعلومات (تخطيط المادة الدراسية) اي شمول النظرية على فكرة بناء مادة الموضوع الدراسي بحيث يستطيع الطالب ان يفهمها بسهولة وعملية البناء ينبغي ان تشتمل على الجوانب العمليه (الاجرائية) Enactive والتصورية Iconic والرمزية Symbolic وفي هذا الصدد اشار ايضا الى مميزات فكرة البناء في انها:-

1) تساهم في فهم الاساسيات مما تجعل الموضوع الدراسي اكثر قابلية على الاستيعاب.
2) اذا لم تنتظم التفاصيل في شكل بنائي فانها ستنسى بسرعة ولاتستبقى.
3) الطريق الرئيس للنقل المعلومات وفهم المبادىء والافكار الرئسية.

4) تسمح للفرد بتضييق الفجوة بين المعلومات السهلة او البدائية والمعلومات المعقدة او المتقدمة.

ويستطرد Bruner عن وجود اربع سمات اساسية في نظريته التعليمية هي:-

1) الاستعداد للتعلم:

أي الاهتمام بالخبرات والمضامين التي تجعل الطالب راغبا في التعلم وقادرا عليه عند دخوله الى المدرسة ويطلق من فكرته هذه بمقولته المشهوره:

(يمكن تعليم أي موضوع بكفاية وجدارة لاى فرد في اية مرحلة من مراحل النمو)

ويعني لابد من احتواء المنهج الدراسي على بنى اساسية للمادة الدراسية بشكل يتفق وطريقة تمثيل التعلم للخبرات في مرحلة معينة وهكذا فالا استعداد المسبق للتعلم يرتكز على العوامل الثقافية والدافعية نحو التعلم اذا انها عوامل ذات تاثير مباشر في الرغبة على التعلم.

2) تركيب المعرفة:-

أي شمول النظرية على افضل الاساليب التي تنظم بها المعرفة ليتمكن المتعلم من استبقائها ولما لها من تاثير في عملية تنظيم البنى المعرفية للمتعلم ودمجها مع البنية المعرفية المعطاة له في موضوع المادة الدراسية ويعتقد Bruner بان مادة المعرفة يمكن ان توصف بثلاثة طرق هي: اسلوب عرضها، واقتصاديتها، وقوتها

وكل من هذه تتغير بتغيير المطالب والانظمة، ويمكن ان يكون اسلوب عرض المادة اما بعرض امثلة او صورا للمفاهيم والمبادىء التي تحتويها المعرفة او مجموعة من الرموز مع قواعد تحويلها ويمكن الاقتصاد في تركيب المعرفة في كم المعلومات

التي يجب تخزينها في الذاكرة وكلما قلت المعلومات التي يجب ان يتذكرها الطالب من اجل مفهوم او مبدا او عملية حسابية في الرياضيات او الفزياء كان العرض اقتصاديا ومثل ذلك نتذكر صيغة التحويل من المقياس الفهرنهايتي الى المقياس السيلزي بشكل اكثر اقتصاديا من تذكر جدول للتحويلات من مقياس الى اخر او استخدام القانون وبذالك يعتمد الاقتصاد في التمثيل على الطريقة التي تنتظم بها المعلومات وتسلسل الاسلوب الذي تقدم به للطلبة اما قوة تركيب المعرفة فهي ترتبط بالتركيب العقلي للطلبة الذي يكون في تعلم المعلومات وكفاية متطلبات التنظيم المعرفي وربط تطبيق المعلومات التي تم تعلمها.

3) التتابع Sequneucing:-

أي شمول النظرية على اكثر اساليب التتالي فعالية ليتم تقديم المادة المتعلمة بموجبها لاجل زيادة قدرة الطالب على التعلم كما يشترط Bruner ان تكون قدرات الطلبة في معالجة المعلومات وسرعتهم في التعلم وقدرتهم على توظيف المعرفة التي تعلموها تطورية او تدرجية تسير من المحسوس الى المجرد او وفق الانماط الثلاث الاتية الي تعد قاعدة التتابع:

أ. التمثيل الحركي (الفعلي) Enaetive Rebresentation:-

وفيه يتعرف الطفل في طفولته المبكرة على حوادث واشياء من خلال الافعال والحركات التي يقوم بها نحوها فاي موضوع يبدو حقيقيا با لنسبة له اذا استطاع يتفاعل معه مباشرة وقد يستمر هذا النمط تماما اثناء الحياة.

ب. التمثيل الايقوني (الصور الذهنية) Iconic Rebresentation

ويظهرهذا التمثيل عندما يستطيع الطفل ان يمثل العالم الخارجي بصور تلخص الفعل ويبدو هذا التمثيل عادة بملاحظة الاشياء وتذكرها ويؤكد Brunbr ان التحصيل في الصفوف الاولى من المرحلة الابدائية ليس مجرد اهتمام

الوالدين والمعلمين بل هناك ترابطا عاليا بين استعمال الاطفال الخيالات والانجاز المدرسي مما يوحي بتاثير التحصيل على الخيالات والصور الذهنية

ج. التمثيل الرمزي Symbolic Regresentation:

يظهر هذا التمثيل نشاط الفرد خلال تعامله مع ثقافة ما فتصبح نظاما معينا وفي هذا التمثيل تعد اللغة الوسيلة الاساسية له حيث يترجم الخبرة الى لغة أي يستخدمها اداة للتفكير فالطفل يستخدم اللغة كامتداد لما كان يقوم به من اشارة للاشياء وبالتدريج يستخدم الكلمات لتحل محل اشياء ليست حاظرة الان فالكلمه مظهر من مظاهر الشي وليس هذا تمثيلا رمزيا وبذلك لكي يستخدم الطفل اللغة كاداة الفكر يجب عليه ان يمثل عالم الخبرة في ضوء مبادىء التنظيم التي تشبه المبادىء التركيبية للمعنى او بدون التدريب فانه يظل مستخدما التمثيلين السابقين حتى بلوغه سن الرشد وبغض النظر عن اللغة التي يتكلمها.

وخلاصة القول ان اللغة بنظر برونر عامل مهم في تكوين المفاهيم لانها تحرر الطفل من سيطرة خصائص المثيرات المتراكمة وباكتساب اللغة يتحرر من الارتباط بهذه المثيرات

4) التعزيز Reinforcement:

تحدد النظرية التعليمية لBruner طبيعة الاثابة وتوفرها بحيث تنقل الطالب من الاثابة او التعزيز الخارجي الى التعزيز الداخلي لان ذلك يساعد على تحقيق النجاح في التعليم وبخاصة اذا عرف الطالب نتائج ادائه أي اذ ارتبط التعزيز بعملية تصحيح الاداء بالتغذية الراجعة الى اداء مرغوب ويوضح Bruner في النقاط السابقة وبخاصة فيما يتعلق بالفروق الفردية بين الافراد في اعمارهم المختلفة وطبيعة نضجهم والفروق في تركيب المعرفة في كل جوانبها والضرورة في تتابع المعلومات يزيد من سرعة التعلم نتيجة المراعاة تلك الفروق الفردية وما الى ذلك من فروق في الميول وقد اتخذ Bruner قوله في ذلك بانه اذا فهمنا تركيب

المعرفة في احد الميادين بحيث يمهد كل شي لما يليه نستطيع عندئذ ان نوفر مفاهيم متقدمة للطلبة وبشكل ملائم لسن اسبق بكثير مما يجري الان و تستند نظرية Bruner التعليمية الى ثلاثة جوانب اساسية هي:-

1) النمو المعرفي.
2) تعليم المفاهيم.
3) التعلم الاستكشافي.
4) النمو المعرفي:-

لقد وضح نشوان 1992 خصائص النمو المعرفي وطبيعتة والتي تشكل الاسس العامة لنظرية Bruner في التعليم وهي:-

1) يتميز النمو العقلي بزيادة قدرة الفرد على فصل استجاباته للخصائص المباشرة للمثيرات أي زيادة الاستقلالية في الاستجابة للمثيرات فالطفل يعتمد على الاخرين كالاب والام ويتدرج في ذلك حتى يصل الى الاعتماد على نفسه ويصل بذلك الى مرحلة الاستقلالية في التعلم.
2) يتضمن النمو العقلي على ادخال الاحداث الخارجية في التركيب العقلي المتوافق مع بيئة المتعلم (نظام التخزين) الذي يساعد المتعلم على التصميم من امثلة خاصة فالافراد يتعلمون التنبؤ واستكمال البيانات من خلال عمل تركيب لفئات من الاحداث الذهن ليدرك المعنى.
3) النمو العقلي هو زيادة القدرة على استخدام الكلمات والرموز لتقديم اشياء تم انجازها او ستنجز في المستقبل ويسمح ذلك للافراد بان يذهبوا وراء التكيف البديهي والتجريبي أي زيادة قدرة الفرد على التعبير عن نفسه او عن الاحداث بالكلمات والرموز وبهذا فالنمو المعرفي يستدل عليه تعبير الفرد عن نفسه او عن الاحداث التي تدور حوله وصيغة التعبير تلك تتخذ اشكالا متعددة كالتعبير اللغوي والتعبير بالاسم ا وبايه وسيلة اخرى وبهذا يمكن تحديد مستوى النمو العقلي من مستوى التعبير الذي يصدر عن الفرد

4) ان النمو العقلي يعتمد عل التفاعل المنظم والمركب بين المتعلم والمعلم ومما لاشك فيه ان التفاعل بين المعلم والمتعلم ينمي الخبرات التعليمية لدى المتعلم ويكتسب من خلاله المعارف والاتجاهات الميول والقيم والمهارت الامر الذي يؤدي الى نمو عقلي للمتعلم وعلى هذا يسمح النمو له بمزيد من التفاعل مع العلم كميا ونوعيا أي طبيعة التفاعل وتطور من حيث النوعية وهكذا يرتقي التفاعل ويرتقي النمو العقلي وتستمر العملية حتى ينسحب الى جميع انماط التفاعل الاخرى.

ويضيف فريدريك 1986ان النمو العقلي لدى Bruner يتاثر باللغة وبتركيز الانتباه اذ وضح Bruner ذلك من خلال النقطتين الاتيتين:-

1) ان التعليم والتعلم يسهلان عن طريق اللغة وليس لغة المعلم فحسب بل اللغة ضرورية للتكوين الكامل لمعظم المفاهيم والمبادىء واستخدامها للتعبير عن الافكار وبهذا فهي وسيلة يستخدمها المتعلم بنفسه من اجل جعل بيئته اكثر انتظاما.
2) ان النمو العقلي يتضح عن طريق القدرة المتزايدة لمعالجة متغيرات متعددة في الوقت نفسه فالمتعلمون الناضجون يمكنهم ان يختاروا بدائل متعددة في ان واحد

وهم ايضا يركزون انتباهم على مطالب متعددة نحو مايلائم هذه وما يعارضها في الوقت نفسه.

ومثل ذالك ان الطالب يتعلم حل مسالة فيزيائية بطريقة حسابية وبالطريقة التي اكتسبها من مدرسة ومع مرور الوقت فانه يستطيع حل تلك المسالة باكثر من طريقة وبهذا يكون مؤشرا على نموه العقلي والارتقاء في قدراته العقلية في حل المسائل الفيزيائية.

تعلم المفاهيم:

تعلـم المفـاهيم مـن الموضـوعات الـتي اثـارت Bruner في نظريتـه في النمـو المعرفي فقد ركـز Bruner وزملاؤه عام 1956على انموذج اكتساب المفهـوم الـذي يعد نتاجا للبحث التربوي في هذا المجال فقد اهتموا في عملية تعلم مفاهيم وفي تحديد ماهية المفهوم وماذا يعني التعرف على المفهوم يرتبط تعلم المفهوم مـع عمليـة التفكيرالتي اطلق عليها Bruner التصنيف،والتصنيف عملية فكرية مهمة تتضمن عمليات تحديـد الحـوادث وادخالها في مجموعـات او فئـات اقـل في ضـوء استخدام معـايير اوخصـائص مشـتركة تحـدد سـلفا ومـن وجهـة نظـر Bruner التصـنيف يتضمن عنصرين رئيسين هما:تشكيل المفهوم، واكتساب المفهوم حيث يمثل تشكيل المفهـوم الخطـوة الاولى نحـو الاكتسـاب ويعتقـد Bruner ضـرورة التمييـز بينهـا للاسباب الاتية:-

3) اختلاف هدف كل منهما ومجال اهتمامها واجراءات التصنيف في كل منهما ففي تكوين المفاهيم يكون الهدف تكوين مفهوم جديد لم يسبق للمتعلم ان تعلمه وذلك من خلال تصنيفه لعدد من الامثلة التي تنتمي الي المفهوم الى فئات بحسب معايير معينة اعطاءها تسمية خاصة تشير الى اسم المفهوم الذي كونه المتعلم اما في اكتساب المفهوم فيتم مساعدة المتعلم عل جمع الامثلة الدالة على المفهوم او تصنيفها بطريقة تمكنه من تحديد الصفات المشتركة بينه والتي توصله الى المفهوم المنشود التي بموجبها يتم صياغة التعريف.
4) اختلاف عملية التفكير في كل منهما حيث يتطلب تكوين المفهـوم تجميع الامثلـة معـا في مجموعـات تبعـا لقاعـدة مـا او اسـاس معين تشكيل مايـدون المجموعـات وبـذلك توضـح كـل مجموعـة مفهومـا مختلـف وفي عمليـة الاكتساب لايوجد غير مفهوم واحد فقط يحاول الطلبة تحديد هويته والعمل على تعريفه بعد تقديم بعض الدلائل الكافية من جانب المدرس.
5) حاجـة كـل منهمـا الى طرائـق تدريسـية مختلفةكالاسـتقراء والاستكشـاف حيث تتضمن تكوين المفهوم واكتسابه خطوات تتمثل جميعها في مجموعة

الاجراءات التي يتبعها المدرس كوجود عدد من الامثلة الايجابية والسلبية وان يجد الطالب نفسه في مواجهتها ويحدد منها ماينطبق على المفهوم والتي لاتنطبق عليه ثم يقوم بعدها بتشكيل الفرضيات المتعلقة بالمفهوم اواعادة تشكيلها من جديد وربما يعمل كل مثال على تقديم معلومات اساسية تتضمن الصفات او الاخصائص والقيم التي تعزى للمفهوم او توضحه وبهذا تتمثل عملية ترتيب الامثلة الى ايجابية (نعم) اوسلبية (لا) جوهر الانموذج الاساس في تدريس اكتساب المفهوم ويحددBruner خمسة عناصر اساسية في اكتساب المفهوم هي:-

1. اسم المفهوم Name فهو كلمة يتم تقديمها لترمز لفئة معينة.
2. الامثلة(Examble) وهي التي تشير الى امثلة المفهوم والاخرى التي لاتدل عليه والتمييز بينها يعد جزء من التعرف على المفهوم.
3. الخصائص الاساسية(Attributes) وتشير الى الصفات والمظاهر العامة والخصائص التي تمكن الطالب من وضع الامثلة ضمن فئة معينة او مجموعة محددة.
4. القيمة المميزة (Attributes Value) وتشير الى صفة المفهوم او خاصيته التي يتم التمييز على اساسها بين هذا المفهوم والاخر وهذه العملية تسهل تدريس المفهوم وتعلمه.
5. عزل القاعدة(Rule) وتمثل التعريف او العبارة التي توضح الخصائص الاساسية للمفهوم من امثلة ايجابية واخرى سلبية من ناحية ومن خصائص اساسية وغير اساسية من ناحية اخرى وتوضح القاعدة تماما طبيعة المفهوم خلال الاشارة الى جميع خصائصه او صفاته الاساسية.

كما ركزBruner على النشاطات اللفظية او اللغة التي يتم تعلمها عن طريق الحفظ اكثر من طريقة تدريس المفاهيم فغالبا مايصعب على الافراد ادراك المفاهيم الجديدة او توضيح الخصائص الاساسية للمفاهيم المالوفة لديهم،فاللغة عامل اساس في اكتساب المفهوم حيث تتركز اهميتها في الحوار المتعلق بتوضيح

الافكار والمعاني ومن خلال تعريف المفاهيم وبيان خصائصها الضرورية وهي بذلك ستقلل من ارتباط تفكير الفرد بالاشياء والامور الحسية المباشرة وتنمي لديه التفكير المبدع الذي يعمل على تنظيم الخبرات تنظيما تجريديا اكثر شمولا واللغة بنظر Bruner تشتمل على خطوتين اساسيتين كل خطوة تعطي للمتعلم قوة دفع نحو القيام بنشاط عقلي وهما:-

1) تحليل المفهوم.

وهي عملية تحديد الامثلة المنتمية وغير المنتمية والخصائص او الصفات والضرورية والخصائص المعايرية والقيمة المميزة في المفهوم، وفي حالة وصف فيما قد تم اكتساب المفهوم فانه يطلب من المتعلم وصفه في ضوء خصائصه او التحقق عن مدى قدرته في التوصل الى امثلة اضافية عن المفهوم من غير الامثلة التي عرضت علية فيما سبق.

2) تحليل استراتيجيات التفكير لاكتساب المفاهيم:

ان انموذج Bruner لتدريس المفاهيم استهدف اكتساب المفاهيم للمتعلمين وفهم العلاقة بين الامثلة المعروضة والخصائص او الصفات المميزة للمفهوم ومن خلال انماط التفكيرالتي يستخدمها لاكتساب ذلك المفهوم، ان كلمة استراتجية برأي Bruner تشير الى تتابع عملية اتخاذ القرارات التي يتخذها الناس عندما يواجهون يوميا كل مفهوم من المفاهيم، وبطبيعة الحال فان تلك القرارات تتغير بحسب طبيعة المفهوم قيد البحث، ويتحدد الابداع بالسلوك المتعلق باكتساب المفهوم في نمط القرارات التي تعكس مطالب الموقف الذي يجعل الشخص فيه نفسه في اعتبار اخر،ان اتخاذ مثل تلك القرارات لا يتم دائما بالادراك الشعوري لاستراتيجيات التفكر فالفرد لايعرف كيف تعلم هذه الاستراتجيات. وقد ميز Bruner وزملائه عام 1977 بين نوعين من الظروف او المواقف التي يتم بها التعلم وهما الانتقاء Selection والاستقبال Recebtion فاستراتيجية التفكير

في ظروف التعلم الانتقائي تواجه المتعلم في البداء مجموعة امثلة دفعة واحدة وعليه ان يختار المثال المناسب من هذه الامثلة ثم يتلقى التغذية المناسبة ويعد كل عملية اختيار، وبتكرار هذه المحاولات يتم التمكن من المفهوم موضوع الاهتمام ويتميز هذا النوع الاجرائي باتاحة الفرصة امام الباحث الى طريقة المتعلم في انتقاء المثال المناسب، الامر الذي يمكنه من فهم الاستراتيجيات المتبعة في حل المشكلة واتخاذ القرار الاستقبالية فيقوم المدرس اوالباحث بعرض بعض الامثلة على المتعلم مثال يتلو الاخر بطريقة عشوائية بدون اي ترتيب مسبق وذلك بعد اعلامه بالمفهوم او الصنف الذي ينطوي عليه المفهوم ثم يتلقى بعدها تغذية راجعه حتى التمكن من الوصول الى المفهوم المطلوب ويشيع في المدارس استخدام طرائق التدريس التي تعتمد على التعلم الاستقبال اساسا لها في حين ان البيئة تحوى مثيرات وامثلة كثيرة تضم معلومات غير مصنفه او منظمة بشكل دقيق ومن ذلك فالطلبة بحاجة الى تعلم طرائق تفكير اخرى تساعدهم على تنظيم المعلومات الخاصة بالعالم المادي وفي تشكيل اصناف او مجموعات من البنى المعرفية تتفق وظروف الواقع العملي في الحياة، ومن خلال تلك الاستراتجيتين الانتقائية والاستقبالية صمم Bruner ثلاث نماذج تدريسية لتدريس المفاهيم، الاول اكتساب المفهوم في ظل الاستقبال والثاني في ظل الانتقاء،اما الثالث فيتمثل في تحليل المفهوم،ويمركل انموذج من هذه النماذج التدريسية الثلاثةبمراحل وخطوات في عملية اكتساب المفهوم ولا يسع المجال هنا لاستعراضها وسوف يقتصر الحديث عن الانموذج الانتقائي.

خطوات انموذج تدريس المفاهيم على وفق الاستراتيجية الانتقائية:-

المرحلة الاولى: تقديم البيانات والمعلومات عن المفهوم وتتضمن:

1.1 تقديم امثلة غير مصنفة الى ايجابية او سلبية.

1.2 يقارن الطلبة الصفات المنتمية مع الصفات غير المنتمية.

1.3 يعمل الطلبة على صياغة الفرضيات ثم اختبارها.

1.4 يصوغ الطلبة تعريفا للمفهوم في ضوء الصفات المنتمية للمفهوم.

المرحلة الثانية: اختبار عملية اكتساب المفهوم وتتظمن:

2.1 يعمل الطلبة على تحديد المزيد من الامثلة غير المصنفة الى ايجابية او سلبية.

2.2 يقوم المدرس بدعم الفرضيات بذكر اسم المفهوم او المفاهيم واعادة صياغة التعريف الخاص به بناء على خصائصه الاساسية.

2.3 يقترح الطلبة امثلة جديدة منتمية.

المرحلة الثالثة: تحليل استراتيجية التفكير وتتضمن:-

3.1 يعمل الطلبة على وصف الافكار.

3.2 يناقش الطلبة دور الفرضية والخصائص.

3.3 يناقش الطلبة نوع الفرضيات وعددها.

3.4 تغذية راجعة.

التعلم الاستكشافي:

ويعني تدريس المفاهيم والمبادئ والقواعد وحل المشكلات باقل توجيه من المدرس واقصى جهد عقلي من جانب الطالب اذ يعتمد على نفسه باستخدام اساليب الاستبصار والمحاولة والخطاء ويرى Bruner وفي ذلك ان تعلم فرد ما مبدا معينا ليس معناه حشو ذهنه بالنتائج بل معناه تعليمه المشاركة في عملية بناء المعرفة وان تعلم الفرد موضوعا معينا ينبغي الا نعد الهدف هو تحويل الطالب الى مكتبة متنقلة من هذا الموضوع بل يجب ان يكون الهدف هو جعله يفكر بنفسه وبذلك يشارك بنفسه مشاركة فعالة في عملية الحصول على المعرفة حيث ان المعرفة عملية وليس نتيجة.

ويؤكد Bruner ان هناك اربع مزايا للتعلم الاستكشافي هي:-

1. يزيد التعلم بالاستكشاف من قدرة الطالب على الاستبقاء أي الذاكرة على الحفظ لان الطالب ينظم المعلومات في ذهنه ويمثلها بالعقل حتى تصبح ذات معنى.
2. يؤكد التعليم باسلوب الاستكشاف على الدوافع الداخلية اكثر من تاكيده على الدوافع الخارجية لهذا لابد من وجود دافع لدى الطالب او رغبة في التعلم كي يتعلم بشكل فعال بالاستكشاف نتيجة لما يحصله من اشباع وتعزيز اثناء تعلمه.
3. يزيد التعلم الاستكشافي في مقدرة الطالب العقلية نتيجة استخدامه عمليات عقلية كالوصف والمقارنة، والتجريب، والتنبؤ والاستنتاج.
4. يساعد التعلم الاستكشافي على زيادة مهارة الطالب وتطويره من خلال الشروع بالعمل التعليمي والاستمرارية ناهيك حالات المبادأة ومهارات الاستكشاف التي يكتسبها عند تنفيذه.

وعلى الرغم من تلك المزايا الا ان Bruner لاينحو دائم الى التعلم الاستكشافي ويعده الشكل الوحيد للتعلم فهو لايرى ان واجب الطلبة دائما الاستكشاف بانفسهم حلول جميع المشكلات في ميدان معين لان في ذلك اعتبار الاستكشاف هدفا بحد ذاته وليس اسلوبا للتعلم، كما انه مضيعة للوقت وهدرا للجهد، فليس من الممكن ان يطلب من الطلبة اكتشاف كيفية الاتصال التلفزيوني والاذاعي كما توصل اليه ماركوني وليس من الممكن ايضا ان يطلب منهم اكتشاف الافكار العلمية والتكنولوجية التي تتوافر ضمن ثقافتهم ولكنهم يستطيعون خلال التساؤلات المستبصرة وحفز المدرس لهم ان يستكشفو لانفسهم بعض المبادىء الاساسية التي تفسر كيفية الاتصال التلفزيوني والاذاعي وبذلك تتيح لهم مستوى من الفهم لايمكن ان يبلغوه او يحصلوا عليه بالوسائل المتضمنة حفظ مادة الالكترونيات او الكهربائية في الكتاب المقرراو مرجع يستند اليه.

ويفسر Bruner الاستكشاف في نظريته التعليمية على اساس التصنيف Categorizing الذي يعني تكوين التصنيفات او انظمة الترميز Coding System وبذلك يتطلب نمط التعلم الاستكشافي خطوات تفكير واستراتيجيات تعلمية وتعليمية تقوم على استخدام عمليات التجميع والتنصيف للمفاهيم التي تعد الاساس في تعلم بنية المادة المعرفية اضافه الى اكتساب طريقة التفكير فيها يبنى عليها تنظيم المنهج الدراسي. وفي ذلك فمن اولى الاجراءت التي يقوم بها المدرس بحسب هذا النمط تقديم مشكله محددة للطلبة لتشكل محور تعلم الحقائق والمفاهيم والمبادىء وذلك باثارة اسئلة منظمة تساعد الطلبة على استخدام عمليات التفكير،والوصف، والتصنيف والمقارنة،ومن ذلك يتطلب التخطيط للاستكشاف وقتا اطول وجهدا اكبر من المدرس كما يتطلب تفاعلا مباشرا بين المتعلم وموضوع التعلم بشكل نظامي منظم يسمح بربط المعارف الجديدة بالبنى المعرفية السابقة المتعلم ويدعم Bruner وجهة نظره هذه بقوله ان ادراك البنية المعرفة لموضوع ما فهو فهم المتعلم للطريقة التي تسمح لاشياء اخرى كثيرة ان ترتبط به بشكل لمعنى وان تعلم البنية هو باختصار تعلم كيفة ربط بعض الاشياء بعضها بالبعض الاخر واقترح Bruner الاستراتجية الاستقرائية كاسلوب في التدريس الذي يبدا من الخبرات الخاصة بالمتعلم الى بناء افكار عامه او مفهوم معين وقد علق Bruner في ذلك بقوله، ان التعلم حاضر في موقف التعلم ليس فحسب للاصغاء، فهو يعتقد ان الطلبة يتعلمون بشكل افضل اذا كانت افعالهم تتمثل في العقل ويمكن حدوث ذلك من خلال الاصغاء، والمناقشة والقراءات والملاحظات واستخدام طرائق التفكير وحث Bruner على التعلم الاستقرائي اذا انه يعزز فعل التعلم كما انه يؤدي الى تشكيل المفاهيم وتتضمن الاستقراء من الخطوات التي تبدا مع أي طالب باستكشاف النقاط الهامة بالموضوع في ذهنه وخطوات الاستراتيجية الاستقرائية هي:-

1. تقديم خبرات للطلبة كالامثلة الخاصة بالمفهوم كي يتم اكتشافه.
2. اختيار الطلبة للامثلة وتحديد الخصائص العامة لها وغير العامة.

3. توجيه وحث الطلبة على التفكير لمساعدهم في تكوين المفهوم او توليد افكار عامة.
4. توسيع فهم الطلبة بالمفهوم باستخدامه بمختلف االظروف والاحداث والمواقف

لقد اثبت فاعليه هذا الانموذج في التحصيل والاكتساب وذو اثر معنوي مقارنه بالطريقه التقليديه وكان له اثرا في بعض المتغيرات التابعه الاخر، ولجعل الانموذج اكثر فاعليه في اعتقاد بعض الباحثين فقد كيف باضافه بعض الخطوات ومنهم التميمي 7 199:-

خطوات التدريس وفق انموذج برونز الانتقائي	خطوات التدريس وفق انموذج Brunr المكيف عنه (انموذج التميمي1997)
الاستراتيجية الاستقرائية	
مثال واللامثال – التعريف – تغذية راجعة	مثال واللامثال – التعريف – تغذية راجعة
خطواته:- 1. تقديم المشكلة 2. تقديم البيانات والمعلومات عن المفهوم وتتضمن:- أ. عرض الامثلة واللاامثلة. ب. المقارنة بين الامثلة ج. فرض الفرضيات د. اكتشاف الصفات المميزة هـ. دعم الفرضيات و. ذكر التعريف بموجب الخصائص والصفات المميزة للمفهوم 3- تحليل استراتيجية التفكير وتتضمن:- 1. مناقشة تطبيق المفهوم 4. تغذية راجعة.	خطواته:- 1. تقديم المشكلة وبشكل سؤال محدد يتضمن المفهوم 2. تقديم البيانات والمعلومات عن المفهوم يتضمن:- أ. عرض الامثلة واللاامثلة ومن دون تحديد أي منها ينتمي للمفهوم واي منها لا ينتمي اليه. ب. المقارنة بين الامثلة ج. فرض الفرضيات حول الامثلة واللاامثلة د. اكتشاف الصفات المميزة من خلال الامثلة المنتمية للمفهوم هـ. دعم الفرضيات واختيار المناسبة منها. و. ذكر التعريف بموجب الخصائص والصفات المميزة. 3. تحليل استراتيجية التفكير ويتضمن:-

	أ. مناقشة الطلبة لاجل تصنيف الافكار ب. مناقشة تطبيق المفهوم من خلال الامثلة الاضافية 4. تعميق المفهوم ويتضمن:- أ. ترجمة المفهوم الى رموز تجريدية تعبر عن علاقة او اشتقاق العلاقة الرياضية وتحديد وحدات القياس. ب. اعطاء تمارين ومسائل. ج. اعطاء انشطة وواجبات بيتية (انشطة تتبعية) 5. تلخيص المعطيات التي وردت في تدريس المفهوم. 6. اتخاذ القرار المناسب ازاء الظواهر الفيزيائية وتتضمن:- أ. تقييم البيانات. ب. تحليل النتائج لمعرفة الآثار البعيدة في البيئة ج. تحديد النتائج الاجتماعية المحتملة في اتخاذ القرار. 8. تقويم نمو تعلم الطلبة للمفهوم. 9. تغذية راجعة بعد كل خطوة من الخطوات السابقة.

انموذج خطة تدريس على وفق انموذج برونز الانتقائي:-

الموضوع: تأثيرات الحرارة على \ المادة الحراري

اهداف الدرس:

اولاً: الاهداف الخاصة: كما وردت في انموذج الخطة 2 التدريسية المكيفة على وفق انموذج كانييه.

ثانياً: الاهداف السلوكية:-

2.1 يبين تأثيرات الحرارة على المادة.

2.2 يفسر ارتفاع درجة حرارة المادة عند تسخينها.

2.3 يفسر تغيير ابعاد المادة عند ارتفاع درجة حرارتها.

2.4 يعطي ثلاثة امثلة لمواد صلبة، سائلة، غازية تتمدد بالحرارة.

2.5 يصنيف الامثلة التي تعرض عليه الة امثلة تتمدد طوليا" واخرى سطحيا" واخرى حجميا.

2.6 يشتق الصفات المميزة لكل مفهوم من مفاهيم التمدد.

2.7 يستنتج المفاهيم الاستنباطية من الصفة المميزة لكل صنف من اصناف الامثلة.

2.8 يترجم المفاهيم الى رموز علائقية خاصة بكل صنف من الاصناف الثلاثة.

2.9 يعرف معامل التمدد الطولي بدلالة الزيادة الحاصلة بوحدة الطول.

2.10 يعرف معامل التمدد السطحي بدلالة الزيادة الحاصلة بوحدة المساحة.

2.11 يعرف معامل التمدد الحجمي بدلالة الزيادة الحاصلة بوحدة الحجم.

2.12 يحدد وحدة قياس معامل التمدد من العلاقة

2.13 يعطي مثالين اضافيين لمواد تتمدد طوليا".

2.14 يعطي مثالين اضافيين لمواد تتمدد سطحيا"

2.15 يعطي مثالين اضافيين لمواد تتمدد حجميا".

2.16 يحل سؤالين يتعلقان بمعاملات التمدد الطولية، السطحية والحجمية.

2.17 يلخص صفات ثلاثة كل معامل تمدد من العلاقة.

2.18 يتخذ قرارا ازاء الظواهر الفيزيائية التي تواجهه بالبيئة مثال ذلك:-

مد الاسلاك الكهربائية في ايام الصيف الحارة

ملء الانابيب المطاطية لعجلة السيارة

سكب الشاي في القدح الزجاجي البارد

ثالثا: الوسائل التعليمية: شفافيات وجهاز التمدد، وملخص سبوري

رابعا: اسلوب تناول الدرس:-

- **المقدمة:-**

يقوم المدرس بعرض موضوع الدرس، تأثيرات الحرارة على المادة \ التمدد الحراري ويمهد لهذا الموضوع بقوله ان الحرارة كما مر سابقا انها نوع من انواع الطاقة التي اذا اعطيت الى اية مادة فانها تزيد من طاقة حركة جزيئاتها وتسبب ارتفاعا" في درجة حرارتها (سخونة) فحين تعرض المادة لاشعة الشمس او أي مصدر آخر ان ذلك يمثل احدى تأثيرات الحرارة في المادة، فهل يمكن ملاحظة تأثيرات اخرى للحرارة على المواد؟

ان الاجابة عن السؤال محتوى موضوعنا لهذا اليوم الذي يكتسب اهميته عن ضرورة معالجة ذلك التأثير في البناء والعمران وفي الصناعة وعمل الاواني

الزجاجية لـتلافي الآثـار الـسلبية الـتي تتركهـا تلـك التـأثيرات الحراريـة في عمـل المنظمات الحرارية (الثرموستات)

- **العرض:-**

يعـرض المـدرس صـيغة الـسؤال الـسـابق الـذي يعـد مشـكلة تتعلـق بمفهـوم التمدد الحراري وبالصيغة الاتية:-

- ماذا يحدث لسلك المصباح حين مرور تيار كهربائي فيه؟
- ماذا يحدث لقطعة من الجليد عند اعطاءها حرارة الى درجة $100^{\circ}c$؟.
- ماذا يحدث لسلك معدني عند تسخينه من درجة حرارة $20^{\circ}c$ الى $80^{\circ}c$؟
- ماذا يحدث لغاز حين وضعه في اسطوانة فيها مكبس ونرفع من درجة حرارته؟

يتوصـل الطلبـة بمسـاعدة المـدرس الى افتراضـات كـثيرة حـول الاسـئلة السـابقة مـن اجـل جمـع المعلومـات ويمـدهم المـدرس بتغذيـة راجعـة حتـى يتوصـلوا الى:-

- الحرارة ذات تأثير على المادة فهي تسبب زيادة في الطاقة الحركية لجزيئاتها الامر الذي يؤدي الى زيادة درجة حرارة المادة (سخونتها) عما كانت عليه من قبل.
- زيادة درجة حرارة سلك المصباح الى الحد الذي يؤدي توهجه وتغير لونه نتيجة لمرور تيار كهربائي فيه.
- الجليد يكتسب حرارة ويتحول الى سائل ثم الى بخار أي تغيير من طور الجليد من صلب – سائل – غاز.
- تتغير درجة حرارة السلك المعدني وطوله عما قبل التسخين.
- يدفع الغاز المكبس الى الاعلى نتيجة لتمدده وكبر حجمه.

يطلب المدرس من طلابه استنتاج تأثير الحرارة من خلال المعلومات السابقة التي حصلوا عليها ويكتب ذلك بخط واضح على السبورة وعلى النحو الاتي:-

❖ الحرارة تؤثر في المواد وتسبب:-

تغيير في درجة حرارتها　　　تغيير في لون او شكل المادة

تغيير في حالة المادة　　　تغيير من ابعاد المادة (التمدد الحراري)

- يوجه المدرس طلابه نحو تأثير الحرارة على المواد والتي تسبب تغييراً في ابعادها أي التمدد الحراري ويعرض اليهم الامثلة الآتية:-

• تشقق الوعاء حين وضعه بالثلاجة	• تدفئة جو الغرفة
• انفجار قدر الضغط	• نسيم البر والبحر
• غلق دائرة كهربائية حين تسخين السلك	• تقوس ارضيات المباني
• بمصدر حراري ووصوله الى نقطة الاتصال.	• نمو الانسان وزيادة طوله
• انحناء وتقوس القناطر والجسور	• انفجار الانابيب المطاطية لعجلة السيارة
• وضع اسلاك مدببة في سطوح العمارات صيفا"	• انتشار رائحة العطر في جو الغرفة
• تشقق جهاز تبريد السيارة (الراديتر) شتاء	• تكسر الاقداح الزجاجية وتهشمها حين وضع سائل ساخن وهي باردة
• زيادة طول النبات خلال فترة زمنية	• زيادة طول السلك المطاطي حين سحبه
• تكسر البياضات الجدرانية للغرف	• انخفاض مستوى الماء في الدورق الزجاجي بعد مدة من تسخينه.

يطلب المدرس من طلبته المقارنة بين الامثلة في تحديد أي منها تمثل تمددا حراريا" واي منها لايمثل ذلك، ثم يطلب منهم تحديد تمدد المادة في الامثلة التي تمثل تمددا حراريا" سواء كان ذلك التمدد ببعد واحد او ببعدين او بثلاث ابعاد وعلى النحو الآتي:-

- ❖ وضع اسلاك مدببة في سطوح العمارات (لاتنتمي للتمدد الحراري)
- ❖ نمو الانسان وزيادة طوله (= = =)
- ❖ زيادة طول النبات خلال فترة زمنية (= = =)
- ❖ زيادة طول السلك المطاطي حين سحبه (= = =)

اما الامثلة التي تنتمي فهي:-

- ❖ تشقق الوعاء حين وضعه بالثلاجة (ثلاثة ابعاد).
- ❖ غلق دائرة كهربائية حين تسخين السلك بمصدر حراري ووصوله الى نقطة الاتصال (بعد واحد).
- ❖ انحناء القناطر والجسور (ببعدين طول وعرض).
- ❖ تكسر الاقداح الزجاجية الباردة حين سكب سائل ساخن عليها (ثلاثة ابعاد).
- ❖ انخفاض مستوى الماء في الدورق الزجاجي بعد مدة من تسخينه (ثلاثة ابعاد).
- ❖ تكسر البياضات الجدرانية (ببعدين).
- ❖ تدفئة جو الغرفة (بعد واحد).
- ❖ نسيم البر والبحر (بعد واحد).
- ❖ تقوس ارضيات المباني (بعدين).
- ❖ انفجار الانابيب المطاطية لعجلة السيارة صيفا" (ثلاثة ابعاد).
- ❖ تشقق جهاز تبريد السيارة شتاءا" (ثلاثة ابعاد).

يطلب المدرس من طلابه تحديد الصفات المميزة للامثلة التي تشير الى تمدد حراري:

- يتوصل الطلبة بمساعدة المدرس الى افتراضيات منها:

- جميع الامثلة تشير الى زيادة في ابعاد المادة.
- جميع الامثلة تشير الى ارتفاع درجة الحرارة
- جميع الامثلة تشير الى التباين بين المواد في تمددها الحراري سواء كانت صلبة – سائلة – غازية نتيجة ارتفاع درجة حرارتها.

- يوجه المدرس الاسئلة الآتية الى طلبته بناء على الافتراضيات الثلاثة السابقة:

- ما المقصود بالتمدد الحراري؟
- ماذا نسمي نسبة تمدد المواد الصلبة وحينما يكون في بعدين؟
- ماذا نسمي نسبة تمدد المواد السائلة والغازية عندما تتمدد بثلاثة ابعاد؟
- كيف تفسر عملية التمدد الحراري للمواد؟

- يتوصل الطلبة بمساعدة المدرس الى التعريفات الآتية:-

- تسمى الزيادة الحاصلة بأبعاد المادة عند ارتفاع درجة حرارتها درجة حرارية واحدة بمعامل التمدد الحراري.
- تسمى نسبة التمدد الحراري ببعد واحد بمعامل التمدد الطولي وهو الزيادة الحاصلة في الطول من وحدة الاطوال من المادة عند تغيير درجة حرارتها درجة حرارية واحدة.

- تسمى نسبة التمدد الحراري ببعدين بمعامل التمدد السطحي وهو الزيادة الحاصلة في مساحة وحدة المساحات من المادة عند تغيير درجة حرارتها درجة حرارية واحدة
- تسمى نسبة التمدد الحراري بثلاثة ابعاد وبمامل التمدد الحجمي وهو الزيادة الحاصلة في حجم وحدة الحجوم من المادة عند تغيير درجة حرارتها درجة حرارية واحدة.

- كما يتوصل الطلبة بمساعدة المدرس وحصولهم على التغذية الراجعة الى كيفية حصول الزيادة او التمدد الطولي عند ارتفاع درجة الحرارة:

- عند ارتفاع درجة حرارة المادة نتيجة التسخين تزداد طاقة حركة الجزيئات وسعة الاهتزاز وبالتالي متوسط المسافة بين كل جزئ والجزيئات الاخرى المجاورة له عندئذ يقال ان المادة قد تمددت حراريا" واذا كان اهتزاز الجزيئات في بعد واحد فأن المادة تتمدد طوليا" كما يحصل عند تسخين السلك النحاسي، واذا كان الاهتزاز في بعدين فأن المادة تتمدد سطحيا" كما يحصل عند تمدد ارضيات المباني والخرسانة وحجميا" من ثلاثة ابعاد كما يحصل في تمدد السوائل والغازات.

- يطلب المدرس من طلبته عرض المزيد من الامثلة عن تمدد المواد طوليا"، وسطحيا"، وحجميا" ويحدد فيها الآثار الناجمة عن تمدد هذه المواد.
- يناقش المدرس طلبته بشأن الافكار التي تتضمنها الامثلة التي عرضها ويشير الى طبيعة التمدد في كل مثال والمشاهدات الفعلية له في البيئة.

تعميق المفهوم:-

- يحدد الطلبة بطلب من المدرس ومن التعريفات الخاصة بكل معامل تمدد العلاقة الرياضية الخاصة به حيث تتناسب الزيادة الحاصلة بالطول او بالمساحة او بالحجم مع طول المادة، مساحتها، حجمها على التوالي ومقدار الفرق بدرجات الحرارة قبل وبعد التسخين وكما مر سابقا فتكون الزيادة الحاصلة بالطول:

الزيادة بالطول $\Delta L \;\; L_{\circ}\Delta T$

كمية ثابتة = $\Delta L = \; L_{\circ}\Delta T$

معامل التمدد الطولي $= \Delta L / L_{\circ}\Delta T$

وبنفس الطريقة فأن معاملي التمدد السطحي β والحجمي:

$\beta = \Delta A / A_{\circ}\Delta T \qquad = \Delta V / V_{\circ}\Delta T$

- يطلب المدرس من طلبته اشتقاق وحدة القياس لكل معامل فتكون من القانون:-

$1/C^{\circ}$ ، $1/K^{\circ}$ ، $1/F^{\circ}$

- يوجه المدرس سؤالا" يطلب فيه من طلبته تحديد العلاقة بين معاملي التمدد السطحي والطولي من جهة ومن جهة اخرى معاملي التمدد الحجمي والطولي حيث

$\beta = 2\ \alpha$ or $\alpha = 3\alpha$

- يقدم المدرس تغذية راجعة بعد كل اجابة من اجل تصحيح الاجابة والتوصل الى الحل الصحيح.
- يعطي المدرس التمارين والمسائل الخاصة لاجل تعميق المفاهيم السابقة مثل:-

1. مطلوب من مهندس بناء قنطرة فعمل على استخدام ساق من الحديد طوله 50cm عند درجة حرارة 20c ورفع درجة حرارته الى $100\ c^{\circ}$ فوجد طوله 50.048 cm فما اجراءات المهندس في بناء القنطرة؟
2. في وقت متأخر من الليل ملء مالك سيارة خزان وقودها بالبانزين تماما" ثم اوقفها في الكراج وكانت درجة حرارة البانزين $68\ k^{\circ}$ بينما كانت سعة الخزان 16gal وعندما عاد في اليوم التالي كانت الشمس قد سخنت البانزين الى درجة $131\ F^{\circ}$ ماكمية البانزين التي فاضت من الخزان اذا علمت ان معامل التمدد الحجمي للبانزين $0.95 \times 10^{-3}\ c^{-1}$؟

- **التلخيص:-**

- يطلب المدرس من طلبته تلخيص المعطيات التي وردت في تدريس المفهوم مثال ذلك:-

ان المواد تزداد ابعادها نتيجة ارتفاع درجة حرارتها بسبب ازدياد طاقة حركة جزيئاتها وبالتالي اهتزازها عن مواضع استقرارها مما يسبب زيادة في متوسط المسافات بين كل جزئ والجزيئات المجاورة له ويقال عندئذ ان المادة قد تمددت.

- **اتخاذ القرار:-**

- يقدم المدرس مجموعة من الظواهر الفيزيائية ويطلب من طلبته اتخاذ قرارا" مناسبا" ازاء كل ظاهرة مثال ذلك:-

1) كلف مهندس بمد اسلاك كهربائية من بغداد الى البصرة فأن اجراءاته (البدائل):-

- يحسب معامل التمدد الطولي لمادة السلك بعد معرفته اقصى درجة حرارة وادنى درجة حرارة للجو.
- يحسب المسافة بين بغداد والبصرة لتحديد طول السلك المطلوب.
- يضيف طول افتراضي للطول الاصلي.
- يقسم المسافة الكلية الى مراحل حسب المناطق.
- تحسب الزيادة بالطول لمتر واحد من مادة السلك بتغير درجة حرارته.

- القرار:-

حساب الزيادة بطول متر واحد من مادة السلك بتسخينه ضمن حدود الفرق بدرجات حرارة الصيف والشتاء وثم تضرب بالبعد الحقيقي بين بغداد والبصرة ويكون الناتج طول السلك.

- الآثار:-

- توتر الاسلاك في الشتاء يسبب آثار سلبية كأنقطاع التيار الكهربائي والحوادث نتيجة لقطع الاسلاك.
- عندما يكون طول السلك كبيرا" يؤدي الى تدليه في الصيف وربما يمس سطح الارض او المباني ويسبب حوادث مؤسفة وربما حرائق.
- هدر بالاقتصاد والجهود.

2) انفجار الانابيب المطاطية لعجلة السياة صيفا".

البدائل:-

- تجنب السير في الشوارع وبخاصة وقت الظهر.
- ملأ اطار السيارة بكمية هواء مناسبة.
- تبليط الشوارع بالخرسانة والابتعاد عن الاسفلت.
- تبديل الاطارات بأطارات جديدة مصنوعة من الكتان.
- حمل اثقال او اشخاص تتفق مع حمولة السيارة.

- القرار:-

ملأ اطار السيارة بكمية مناسبة في الصيف تكون اقل من تلك الكمية التي يزود بها الاطار في الشتاء للسماح للهواء في الانبوب المطاطي بالتمدد نتيجة لأرتفاع حرارة الجو والشارع في الصيف.

- الأثار:-

- حوادث مؤسفة في الشارع قد تؤدي الى الموت.
- الاهدار بالاقتصاد الذاتي والوطني.
- الازعاج المتسبب عن دوي انفجار الاطار.
- عرقلة لحركة المرور في الشارع.

3) تهشم قناني المشروبات الغازية والاواني في المجمدة عند وضعها لمدة طويلة:-

- **البدائل:-**

- ابدال القناني الزجاجية او الاواني المعدنية بقناني واواني من المطاط.
- عدم وضع القناني والاواني في المجمدة بل في الحافظة او الثلاجة.
- عدم نسيانها لمدة طويلة بل وضعها لفترة محدودة من الزمن قبل التصلب.

- **الآثار:-**

- تؤدي الى الاصابة بجروح.
- تشقق وثقب بالجدار الداخلي للمجمدة.
- هدر بالاقتصاد الذاتي والوطني نتيجة لعطل المجمدة او تهشم القناني والاواني.

- **التقويم:-**

- يوجه المدرس اسئلة لتقويم نمو تعلم طلبته للمفاهيم الواردة.

1. لماذا يكون التمدد الحقيقي للغاز معادلا" لتمدده الظاهري؟
2. ما العوامل التي يتوقف عليها تمدد المواد؟
3. ما علاقة التمدد الحراري بدرجات حرارة المادة؟

- يقدم المدرس تغذية راجعة بنوعيها التصحيحية والبنائية لتعديل استجابة طلبته.
- الواجب البيتي: اكمال حل المسائل التي لم تحل بالدرس.

- المصادر:-

1. يوش، ف اساليب الفيزياء، ط4، ترجمة سعيد الجزيري وآخرون، الدار الدولية للنشر والتوزيع – القاهرة، 1989.
2. سشوم، دانييل، الفيزياء الجامعية، ترجمة عمر الفاروق وآخرون، مؤسسة الاهرام، القاهرة، 1981.

ثالثا: انموذج (Merrill & tennyson) الاستنتاجي:

لقد صمم (Merrill & tennyson) نموذجهما لتدريس المفاهيم نتيجة لجهدهما الكبير الذي بذلاه في مجال استراتيجيات التدريس وقد تم بناء هذا النموذج على افتراضات أساسية تخضع للاختبار والتطبيق في داخل غرفة الصف الدراسي ويرى كل من tennyson & Merrill أن الهدف من تدريس المفاهيم من حيث درجة تعقيدها أو جمع أمثلة ايجابية للمفهوم والاستجابة لها بالرمز أو الإشارة ولتباين طبيعة المفاهيم من حيث درجة تعقيدها أو تركيبها أو أسسها المنطقية زاد الاهتمام في الوقت الحاضر بضرورة وجود نظرية في التعليم تكون ذات ارتباط وثيق بنظريات التعلم ونتيجة لهذا الاهتمام برزت عدة محاولات لوضع نظرية في التعليم تقوم على اسس وافتراضات معينة قابلة للاختبار والتطبيق في داخل الصف وتهتم بما يحدث للمتعلم نفسه قبل وفي اثناء وبعد العملية التعليمية وتؤكد هذه النظريات على ما يمتلكه الفرد من قدرات واستعدادات وبناء معرفي قبل مواجهته للموقف التعليمي ثم متابعة التعلم اثناء تعلمه عن طريق توضيح كيفية تحسين اداءه ورفع مستواه بواسطة تنظيم المعلومات ومراعاة ملائمتها لقدراتها مع مراعاة طريقة عرض المادة واستخدام الوسائل التعليمية واختيار انسب الطرق والاساليب لتدريس كل مادة على حدة او الاسم للمفهوم وان اكتساب التلميذ للمفهوم يتمثل في قيامه بتصنيف خصائص المفهوم وسماته بنفس الطريقة التي يقوم بها المعلم، من خلال تقديم التعريف ثم تقديم الشواهد حتى يقوم المتعلم بالسلوك التصنيفي.

ولتعليم المفهوم وضعا tennyson & Merrill مجموعة من الخطوات التي تعد الموجهات التي ترشد المعلم نحو اختيار الطريق السليم في تحديد الإستراتيجية واستخدامها بالشكل الصحيح لتدريس المفاهيم وهذه الخطوات هي:

1. تحديد كون تدريس المفهوم ضروريا ام لا:

تعد هذه الخطوة مهمة جدا في تحديد المعلم للمحتوى الدراسي الذي يراد تعليمه للتلاميذ من حيث تحديد المفاهيم العلمية التي يرى المعلم ان التلاميذ بحاجة الى تعلمها وان السلوك المطلوب والاستجابة التي يرغب المعلم في احداثها بخصوص مادة تعليمية معينة يعتمد في ذلك على ظروف التلاميذ لان الكتاب المدرسي او أي مصدر اخر لا يقرران أي المفاهيم التي ينبغي تدريسها واي المفاهيم ينبغي تركها ويبقى الاختيار الى المعلم في تحديد المفاهيم التي يجب ان يعلمها للتلاميذ. وقد وضع tennyson & Merrill عدة شروط يمكن من خلالها ان يقرر المعلم ان تدريس هذا الموضوع يتم على اساس تعليم المفهوم ام لا ومن هذه الشروط:

أ. وجود بعض المصطلحات او الكلمات الجديدة في محتوى الدرس: يستطيع المعلم من خبرته الشخصية بالموضوع الذي تم تدريسه ومن معرفته السابقة بمستوى تلاميذه من ان يحدد ان محتوى المادة يتضمن مصطلحات او كلمات جديدة وتتمثل هذه الكلمات والمصطلحات صعوبة على التلاميذ وتمثل صنوفا لاشياء او احداث او رموز ويرى المعلم ان على التلاميذ تعلمها وفهمها ومن الامثلة على ذلك (في العلوم) الخلية، الحشرات، الطيور، اللبائن، ذوات الدم الثابت الحرارة، الزواحف.....الخ.

ب. اذا تطلبت مادة الدرس استدعاء تعريف لبعض المصطلحات او الرموز او الجمل المميزة للمفاهيم فهذا يتطلب من المعلم ان يعطي هذه المصطلحات بدرس في المفهوم وعليه ان يتفحص كل مصطلح ليتاكد من ان التعريف يشير الى احداث او رموز او اشياء محددة ويمثل كلمة لصنف وليس لحالة خاصة من ذلك الصنف، وعلى المعلم ان يختار المصطلحات او الكلمات

الجوهرية في الموضوع ومن الامثلة على ذلك تعريف الكثافة، الذرة، الفقريات، المساميات.

ج. استخدام القاعدة: عندما يتطلب محتوى المادة استخدام قاعدة يجب على المعلم ان يفحص تلك القاعدة وان يحضر دروسا للمفاهيم المهمة التي تتضمنها تلك القاعدة، وتتالف كل قاعدة من سلسلة من المفاهيم واذا اريد للتلاميذ ان يكونوا قادرين على استخدام قاعدة بشكل فعال وجب على التلاميذ فهم كل واحد من المفاهيم المستخدمة واعطاء الشواهد على كل مفهوم فلتدريس القاعدة التالية (الكثافة هي كتلة وحدة الحجوم) ان المفاهيم المكونة هي: الكثافة، الكتلة، وحدة الحجوم، ولاستخدام هذه القاعدة يجب ان يكون التلميذ قادرا على تحديد مفهوم الكتلة ووحدة الحجوم.

د. عندما يقدم محتوى الدرس من خلال سلسلة من الخطوات المتتابعة المترابطة ومن الامثلة في مادة العلوم يتطلب الامر استخدام المجهر سلسلة من الخطوات كاحضار شريحة زجاجية مبللة او استخدام قطرة من ماء بركة، فقدرة التلميذ على القيام بهذه الخطوة يمكن جعلها سهلة اذا اعطى التلاميذ درسا مفيدا في المفهوم يتعلق في الفرق بين شرائح زجاجية مبللة من شرائح زجاجية جافة.

ه. تحديد الاجزاء: تتطلب مادة الدرس احيانا تعيين اجزاء وحدة تركيبية او جهاز معين (ومثال على ذلك الجهاز الهظمي في الانسان) مثلا يتركب من الفم، البلعوم، المرئ، المعدة، الامعاء...الخ، وترتبط هذه الاجزاء معا بوحدة تركيبية واحدة ومثل هذه الاجزاء يكون تعليمها على اساس المفاهيم وذلك بمطابقتها على حيوانات اخرى فاذا قام المعلم بتطبيق هذه الاجزاء على الانسان فقط فان هذه الاجزاء تعد حقيقة خاصة وليس مفهوما اما اذا تم تطبيقه على حيوانات متعددة فان كل جزء يعد صنفا له امثلة خاصة وفي هذه الحالة يدرس كل جزء على اساس المفاهيم.

2. تعريف المفهوم:

قبل ان يصمم المعلم درسا في المفهوم المراد تعليمه للتلاميذ يتوجب عليه تعريف صنف الاشياء او الرموز او الاحداث التي تكون المفهوم المراد تدريسه وتشمل عليه تعريف المفهوم ثلاث خطوات هي:

أ. تعيين اسم المفهوم الذي يستخدم في تحديد الصنف العام وقد يتخذ اسم المفهوم عدة صيغ او كلمات او جمل او يعبر عنه برمز معين والصيغة الاكثر استخداما هي كلمة جديدة ذات معنى خاص يتطلب من التلميذ ان يفهمه وان يكون قادرا على استخدامه في المواقف الجديدة ومن الامثلة على ذلك في العلوم اللبائن، الاسماك، البرمائيات، الديدان، الطيور، الزواحف....الخ، ومن هذه المفاهيم يكون اسم المفهوم عبارة عن كلمة واحيانا يكون اسم المفهوم اكثر من كلمة او جملة ومن الامثلة على ذلك الانشطار الثنائي، المواد الموصلة، ذوات الفلقتين، المعادلة الكيمياوية او يعبر عن اسم المفهوم برمز معين ومن الامثلة على ذلك الاشارات المستخدمة في التحذير من بعض المواد في العلوم مثل الكهرباء والسموم، RNA، H_2O DNA.

ب. تحديد الخصائص الاساسية المهمة وغير الأساسية للمفهوم وتسمى أيضاً الخصائص الحرجة وغير الحرجة ويقصد بالخصائص الحرجة هي الخاصية الضرورية التي يتسم من خلالها تقرير عضوية صنف معين (تحديد أعضاء الصنف) أما الخاصية غير الحرجة وتسمى أيضاً بالصفة (المتغايرة) فهي خاصية مشتركة بين بعض أعضاء الصنف وليس جميعها ولا تعد ضرورية لتقرير أعضاء الصنف وتعد الصفات الأساسية (الحرجة) شرطاً أساسياً ومهماً في تحديد أعضاء الصنف أو المجموعة وإذا فقد المثال المعين لصفة أساسية فأنه لا يعد عضواً في الصنف فعندما تحدد صنف اللبائن فإن الصفات الأساسية المهمة (الحرجة) في هذا المفهوم هي (تتكاثر بالولادة وتتغذى صغارها على اللبن، ويغطي جسمها الشعر أو الصوف أو الفرو ومن ذوات الدم الثابت). أما الصفات الأساسية (المتغايرة) التي تظهر بين أفراد صنف اللبائن فهي مثلاً

الإنسان من اللبائن منتصب القامة ويمشي على زوج من الأطراف، احتواء الجمل على السنام، امتلاك الكنغر لكيس في بطنه يساعد على حمل أطفاله عند الهرب وغير ذلك من الأمثلة.

ج. كتابة تعريف المفهوم: إن تعريف المفهوم عبارة عن جملة إنشائية أو عبارة تعني كل صفة من الصفات الأساسية (الحرجة) وتوضح كيفية ارتباط هذه الصفات.

ويقسم Merrill & tennyson المفاهيم بحسب العلاقات التي تربط الخصائص المميزة أو الحيوية بثلاثة أنواع:-

1) المفاهيم الوصلية أو التجميعية Conjunctive Concepts:

وهي المفاهيم التي تتطلب وجود جميع الصفات الأساسية (الحرجة) فيها حتى يمكن تميزها ويستخدم الحرف (و) في الربط بين هذه الخصائص معاً والتي تظهر واضحة في التعريف فلو فرضنا تدريس مفهوم ما من نوع مفاهيم الوصل ينبغي أن يتضمن التعريف جميع الخصائص الأساسية لذلك المفهوم.

فعند تعليم مفهوم (الطيور) مثلاً ينبغي أن يتضمن التعريف جميع الخصائص الأساسية (الحرجة) أو المميزة لمفهوم الطيور وطبيعة العلاقة التي تربط هذه الخصائص. فعند تعريف مفهوم الطيور وهي "عبارة عن حيوانات فقارية ويغطي جسمها الريش وتمتلك المناقير ولها القابلية على الطيران ودرجة حرارة أجسامها ثابتة وترقد الاناث على البيض" يحدد هذا التعريف الخصائص المميزة للطيور والعلاقات التي تربط بين هذه الصفات التي ترتبط بأداة الربط (و) كما مبين بالتعريف.

2) المفاهيم المنفصلة أو المفرقة Disjunctive Concepts:

وهي المفاهيم التي لا تحتاج بالضرورة إلى وجود جميع الخصائص الأساسية (الحرجة) في المثال حتى يكون دليلاً على المفهوم وأن وجود خاصية حرجة في الشيء أو جزء من هذه الخصائص المميزة تجعله مثالاً على المفهوم ويستخدم حرف العطف (أو) في توضيح الخصائص المميزة لمفاهيم الفصل (المنفصلة) ومن الأمثلة على المفاهيم المنفصلة في مادة العلوم، مفهوم الكائن الحي الذي قد يكون حيواناً أو نباتاً ومفهوم الجنس الذي يكون ذكراً أو انثى ومفهوم حالات المادة التي تكون صلبة أو سائلة أو غازية.

3) المفاهيم العلائقية أو العلاقات Relation Concepts:

وهي تلك المفاهيم التي يحدد فيها اعضاء الصنف بناءاً على علاقات مكانية أو زمانية تربط بين خاصتين أساسيتين او أكثر ومثال على ذلك مفهوم السرعة الذي يرتبط بخصائص الزمن وخصائص المسافة إذ أن السرعة (معدل المسافة المقطوعة في وحدة الزمن).

3. جمع شواهد المفهوم:

يقوم المعلم بتجميع شواهد المفهوم المراد تعليمه للتلاميذ ويقصد بشواهد المفهوم مجموعة الأمثلة واللاأمثلة المناسبة لتوضيح المفهوم أو بعبارة أخرى هي الأعضاء المنتمية للصنف والأعضاء غير المنتمية له، وهناك تسمية أخرى يمكن أن تطلق على هذه الخطوة هي الأمثلة الإيجابية والأمثلة السلبية.

ويرى tennyson & Merrill إن عملية جمع الشواهد للمفهوم تتطلب من المعلم أن يقرر صيغة الشواهد التي تمثلها شواهد المفهوم وقد قسمها إلى ثلاثة أشكال كالآتي:-

أ. معرفة المرجع الحقيقي للشيء أو الرمز كما هو في الواقع أو الخيال وهنا يعطي المعلم الأمثلة من واقع التلميذ والأمثلة الأصلية أو الحية للمفهوم فمثلاً عند تدريس مفهوم الطيور يمكنه أن يجلب المعلم مجموعة من الطيور للتلاميذ لدراستها.

ب. التمثيل المشابه شكلاً ويقصد بذلك أن الأمثلة التي يعرضها المعلم على المفهوم تكون مماثلة في شكلها وخصائصها للمفهوم المراد تعليمه للتلاميذ وهنا يعبر عنها بصورة أو نموذج أو فلم تعليمي.

ج. التمثيل الرمزي ويقصد به إعطاء الأمثلة التي تمثل المفهوم بشكل رموز أو كلمات تحل محل المرجع أو المفهوم وهذا النوع من الأمثلة يستخدم في توضيح المفاهيم المجردة ويمكن أن يعبر عن مثال الطيور بالوصف عن طريق الكلام.

ويرى Merrill & tennyson إن عملية جمع شواهد المفهوم تتم من خلال تطبيق قاعدتين مهمتين هما:-

أولاً: تباعد الأمثلة بمعنى اختلاف كل مثال عن المثال السابق له والذي يليه.

ثانياً: مقابلة الأمثلة السلبية، بمعنى اقتران الأمثلة الإيجابية بالأمثلة السلبية بشكل ازواج متقابلة (مثال – لا مثال).

4. تقدير صعوبة شواهد المفهوم:

تعد هذه الخطوة من الخطوات الضرورية التي يجب أن يقوم بها المعلم في تقديره لصعوبة الأمثلة واللاأمثلة للمفهوم المراد تعليمه للتلاميذ، فعند جمع الأمثلة على المفهوم ينبغي أن تقدر صعوبتها كما يراها التلاميذ وليس كما يراها المعلم وهذه الخطوة يقوم بها المعلم قبل تدريسه للمفهوم.

ويرى Merrill & tennyson بالإمكان تقدير صعوبة الشاهد (المثال) عن طريق احتمالية شاهد معين بشكل صحيح من عينة التلاميذ ثم يتم إعطاؤهم

التعريف ويمكن تقدير صعوبة الأمثلة واللاأمثلة وذلك عن طريق قيام المعلم باختيار عينة ممثلة من التلاميذ وإعطائهم تعريف المفهوم ثم عرض مجموعة من الأمثلة واللاأمثلة بترتيب عشوائي من أجل تصنيفها إلى أمثلة تنتمي للمفهوم وأخرى لا تنتمي وذلك عن طريق استخدام التعريف وبعد ذلك يقوم المعلم بحساب المعدلات المئوية لكل مثال عن طريق تقسيم عدد الإجابات الصحيحة على العدد الكلي للطلاب إذ يعد المثال أو اللامثال صعباً إذا كانت نسبة إجابات التلاميذ لا تصل إلى 30٪ لأن قدرة التلاميذ التمييزية له كانت منخفضة ويعد المثال واللامثال متوسط الصعوبة إذا كانت نسبة إجابات التلاميذ بين (30٪ – 70٪) لأن التلاميذ لهم قدرة تمييزية متوسطة بينما يعد المثال واللامثال سهلاً إذا كانت نسبة إجابات التلاميذ له أعلى من (70٪) لأن قدرة التلاميذ التمييزية عالية ويستفيد معلم العلوم من هذا الاجراء من أجل مراعاة تدرج الأمثلة بحسب مستوى صعوبتها عند استخدامها في تدريس المفهوم.

5. إعداد اختبار تشخيصي لتصنيف الشواهد الجديدة:

تتمثل هذه الخطوة بقيام المعلم في اعداد اختبار تشخيصي لتصنيف الشواهد الجديدة للمفهوم ويهدف هذا الاختبار إلى معرفة كون التلاميذ قادرين على اعطاء السلوك التصنيفي الصحيح للمفهوم أم لا وهذه العملية مهمة لتشخيص أداء التلاميذ والأخطاء التي يقعون فيها ووضع العلاج المناسب لما قد يحدث من اخطاء ويكون الاختبار كما يراه المعلم في شكل من الأشكال الموضوعية للاختبار (الصواب، الخطأ، المقابلة، الاختيار من متعدد، التكميل) وتدور هذه العملية حول أنماط الأداء الآتية:

أ. التصنيف الصحيح ويعني قيام التلاميذ بتصنيف المثال مثالاً واللامثال مثالاً.

ب. خطأ التعميم المفرط. ويعني قيام التلاميذ بتصنيف اللامثال مثالاً.

ج. خطأ التعميم الناقص ويعني قيام التلاميذ بتصنيف المثال كاللامثال.

د. الفهم الخاطئ ويعني قيام التلاميذ بتصنيف المثال كاللامثال واللامثال مثالاً.

وتعطى درجات للاختبار ولتحديد مقدار الخطأ من كل نوع وذلك من أجل تشخيص نوع الخطأ الذي يقع فيه المتعلم ولمعالجة خطأ التعميم المفرط يعطي المعلم أمثلة ولا أمثلة إضافية على المفهوم ويركز في ذلك على اظهار الخصائص المميزة في المثال والخصائص المتغيرة في اللامثال وقاعدة عزل الخاصية. أما معالجة خطأ التعميم الناقص فيقوم المعلم بعرض أمثلة ولا أمثلة اضافية تكون أكثر صعوبة تنوعاً من الأمثلة واللاأمثلة السابقة وهنا يؤكد المعلم قاعدة مقابلة اللامثال وقاعدة عزل الخاصية التي تركز انتباه المتعلم إلى الخصائص المميزة للمفهوم في الأمثلة. أما في حالة وقوع التلاميذ في الفهم الخاطئ للمفهوم فأن عمل المعلم الإضافي لمعالجة هذا الخطأ يتمثل في استخدام الاستراتيجية التي تركز قاعدة مقابلة اللامثال وقاعدة تباعد المثال التي تتركز على تميز الخصائص المتغيرة في الأمثلة التي قد تسبب في تشويش تعلم المفهوم فضلاً عن استخدام قاعدة عزل الخاصية التي تركز انتباه التلاميذ على الخصائص الحرجة واظهارها بشكل لافت للانتباه لاستخدامها في تمييز المثال عن اللامثال.

6. استخدام قاعدة عزل الخاصية:

في هذه الخطوة يقوم المعلم بعزل الخصائص الأساسية والمهمة واظهارها بشكل بارز في المثال وعدم اظهارها في اللامثال ويمكن عزل الخصائص الحرجة باستخدام بعض الوسائل أو الأدوات التي تساعد في تركيز انتباه التلاميذ على الخصائص الأساسية في الأمثلة الإيجابية أو المنتمية بشكل مباشر مع التركيز على غيابها في اللامثال لكي يمنع المعلم حدوث الالتباس الذي قد يحصل للتلاميذ عند تشابه الخصائص المتغيرة خلال مقابلة المثال مع اللامثال.

وهناك عدة وسائل تزيد من تركيز الانتباه لدى التلاميذ ويمكن استخدامها في قاعدة عزل الخاصية منها استخدام الألوان والتظليل والرسوم التوضيحية والتنقيط والرموز الخاصة والوسائل السمعية والشرح والتوضيح البسيط وهناك عدة وسائل يمكن أن تستخدم من ابراز الخصائص المهمة في العلوم كاستخدام الألوان بالتركيز على الصفة واستخدام الرسوم التوضيحية.

7. تصميم استراتيجية مناسبة لتدريس المفهوم:

يرى tennyson & Merrill أن الاستراتيجيات التي تصمم لتعليم المفهوم تتضمن تقديم العموميات وهذه العموميات هي (تعريف المفهوم – الخصائص المميزة للمفهوم – الأمثلة واللاأمثلة) وتمثل العموميات بحسب tennyson & Merrill المكونات أو العناصر الأساسية للمفهوم والتي ينبغي للمعلم أن يقدمها للتلاميذ عند قيامه بمهمة تدريس مفهوم معين. ويتم تقديم هذه العموميات من خلال:

أ. العرض الشارح Expository Presentation.

تقدم المعلومات من جانب المعلم دون تكليف التلاميذ بشيء حول المعلومات والخصائص المرتبطة بالمفهوم. بمعنى آخر أن دور التلميذ هو الاستماع فقط دون أن يحثه المعلم على اعطاء استجابة دقيقة نحو المعلومات المتعلقة بالمفهوم.

ب. العرض الاستجوابي Inquistiory Presentation.

وهو عرض يقدم المعلومات ويتطلب من التلميذ إجابة صريحة حول هذه المعلومات. وقد قسم tennyson & Merrill أشكال تقديم المعلومات إلى أربعة أنماط هي:

1) التعريف الشارح (القاعدة):

وهو عرض يقدم اسم المفهوم وخصائصه وامثلته دون توجيه أي سؤال إلى التلامين يتطلب منهم استدعاء هذه المعلومات.

2) التعريف الاستجوابي:

وهي الطريقة التي تقدم اسم المفهوم وتعريفه بطريقة تسال التلاميذ أن يعطوا أو يتذكروا اسم المفهوم أو تعريفه أو خصائصه الحرجة.

3) الشواهد الشارحة:

وهي الطريقة التي تقدم الامثلة واللاامثلة للتلاميذ على المفهوم ويترتيب متزامن وتؤكد القاعدة عزل الخاصية.

4) الشواهد الاستجوابية وتسمى بالتدريب:

وهي الطريقة التي تعرض الامثلة واللاامثلة على المفهوم ويتطلب من التلاميذ تحديد الخصائص وتصنيفها إلى امثلة واللاامثلة.

وقد حدد tennyson & Merrill عددا من الاستراتيجيات التي تشترط تقديم العموميات وهذه الاستراتيجيات تتماشى مع الطريقة الاستنتاجية إلى حد معين، ولقد اقترح tennyson & Merrill استراتيجيات محافظة تستخدم خطوات محددة ثابتة هي (القاعدة – الشواهد – الامثلة واللاامثلة– التدريب) وهي انواع:

أ. الاستراتيجية الاولى:

تتالف من الخطوات الاتية:

1. يعرض المعلم التعريف او القاعدة التي يريد ان يكسبها التلاميذ.
2. تقديم امثلة ايجابية على المفهوم.
3. تقديم تدريبات جديدة على المفهوم غير التدريبات التي اعطيت في الامثلة.

ب. الاستراتيجية الثانية:

تتكون الاستراتيجية الثانية من الخطوات الاتية:

1. يعرض المعلم التعريف او القاعدة التي يرغب في ان يكسبها التلميذ.
2. تقديم امثلةايجابية على المفهوم مع لفت انتباه التلميذ إلى الصفات المميزة للمفهوم.
3. تقديم تدريبات على المفهوم تتضمن الخصائص المميزة للمفهوم.
4. تقديم تغذية راجعة ليتعرف التلميذ على خطئه.

ج. الاستراتيجية الثالثة:

تتالف من الخطوات الاتية:

1. يقدم المعلم تعريف المفهوم او القاعدة الذي يريد ان يكسبها للتلاميذ.
2. يقدم امثلة ايجابية تنطبق على المفهوم وامثلة سلبيةلا تنطبق على المفهوم.
3. يركز في تقديم الامثلة الدالة على اظهار الصفات المميزة للمفهوم وتكون الامثلة متنوعة.
4. يقدم تدريبات على المفهوم.
5. يقدم تغذية راجعة ليتعرف التلميذ خطأه.

د. الاستراتيجية الرابعة:

تتالف من الخطوات الاتية:

1. يقدم المعلم تعرف المفهوم او القاعدة المراد تعليمها.
2. يقدم امثلة ايجابية للمفهوم وامثلة سلبية بحيث تتضمن هذه الامثلة (الايجابية او السلبية) ما ياتي:

أ. اظهار الصفات المميزة (المعرفة).

ب. تنوع الامثلة.

ج. التدرج من السهل إلى الصعب.

3. يقدم المعلم تدريبات على المفهوم ايجابية وسلبية غير التدريبات الواردة في النقطة رقم (2) وبصورة عشوائية ويطلب المعلم من التلاميذ ان يضعوا اشارة (صح) امام المثال الذي ينطبق عليه المفهوم او اشارة (خطأ) امام اللامثال.
4. يقدم المعلم تغذية راجعة تركز على الصفات المميزة (المعرفة).

ولكون هذه الاستراتيجية استراتيجية متكاملة وتشتمل على جميع المتغيرات في الامثلة واللاامثلة التي من شأنها ان ترفع مستوى الاداء التصنيفي بحسب نموذج Merrill & Tennyson اعتمد الباحث هذه الاستراتيجية في اكتساب المفاهيم العلمية لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي عينة البحث الحالي باستخدام الخطوات التعليمية الاتية:

1. تحليل محتوى المادة التعليمية وتحديد المفاهيم المراد تعليمها وتحضير الدروس التعليمية لها بحيث تتضمن الاهداف التدريسية وتعريف المفهوم والامثلة واللاامثلة على المفهوم.
2. تزويد التلاميذ بالاهداف التعليمية لكل درس قبل القيام بمهمة التدريس.

3. تقديم تعريف للمفهوم بحيث يتضمن اسم المفهوم وخصائصه الحرجة والعلاقات التي تربطها.
4. تقديم مجموعة من الامثلة واللاامثلة على المفهوم بحيث تراعى فيها:

أ. اظهار الصفات الحرجة (المعرفة).
ب. تنوع الامثلة.
ج. التدرج في مستوى صعوبة الامثلة واللاامثلة بحيث يبدأ بالسهل منها والانتقال تدريجيا نحو الاصعب.

5. تقديم التدريب الاستجوابي ويتضمن تقديم الامثلة واللاامثلة الجديدة على المفهوم بترتيب عشوائي وبطريقة تتطلب من التلاميذ تصنيفها إلى ما هو مثال ينتمي للمفهوم والى ما هو ليس بمثال على المفهوم مع توضيح سبب ذلك.
6. تقديم التعزيز المناسب او التغذية الراجعة التصحيحية بعد صدور الاستجابة مباشرة.

8. التقويم التكويني والختامي:

يتم في هذه الخطوة تقويم فعالية المواد الدراسية لغرض تحسين التدريس وتتم هذه الاجراءات كما ياتي:

1) مراجعة المحتوى ونقده من جانب مستشارين او خبراء في المادة التدريسية:

يتم هذا الاجراء عن طريق مراجعة محتوى المادة الدراسية من جانب مستشارين وخبراء ومختصضين في تلك المادة للاستفادة من ارائهم وافكارهم حول التعريفات والتصنيف وجمع الشواهد ويجب ان تتفق اراؤهم إلى حد كبير مع اراء المعلم.

2) تجربة واحد – لواحد:

حيث ينشط التلاميذ ويلاحظه المعلم ويكتب عنه ما يشبه التقرير ويراعي ان يشجع التلاميذ، على كتابة ملاحظاته حول المواد التدريسية وتشجيعه على النقد والعمل معه لتوضيح مختلف اجزاء المادة التعليمية إلى تحتاج إلى تفسير والايضاح وان يطلب المعلم من التلاميذ الدقة في اجاباتهم خلال الاختبارات او المناقشات التي يعرض لها التلاميذ.

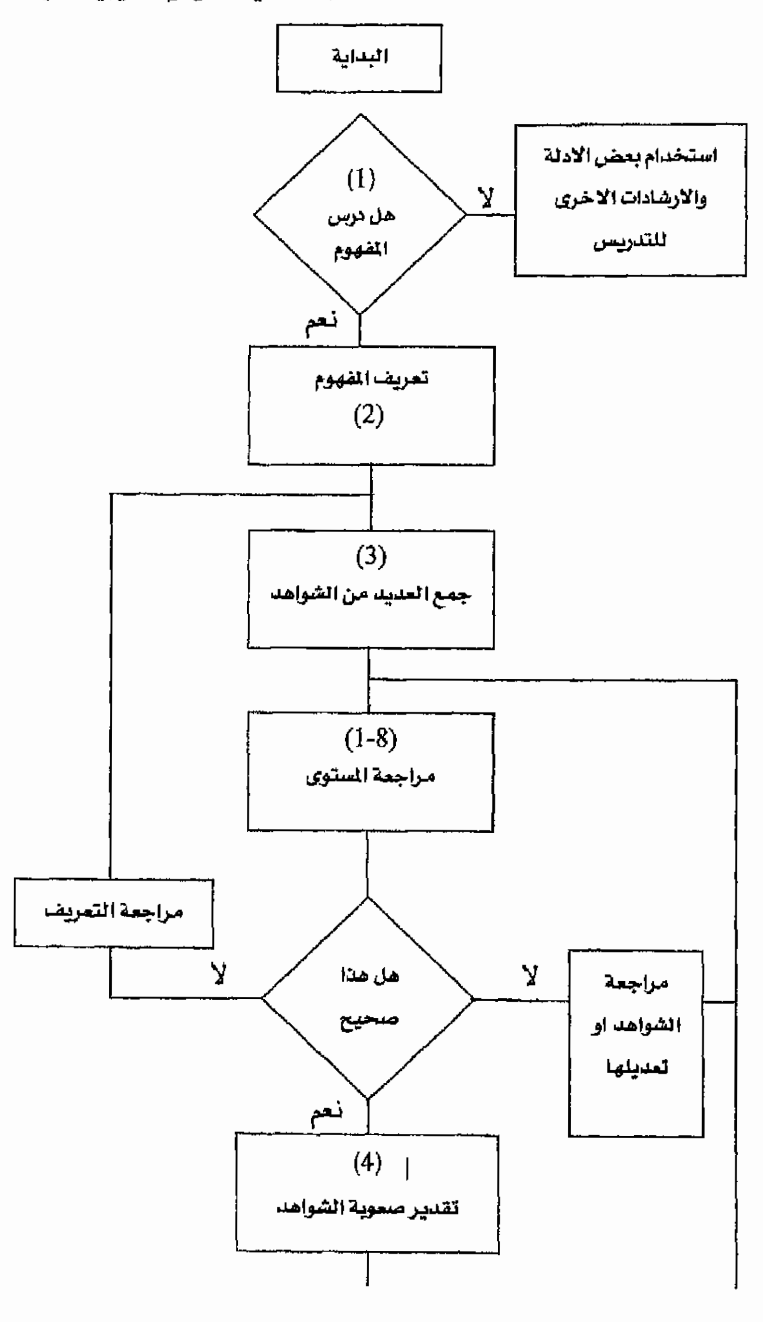
3) تجربة المجموعة:

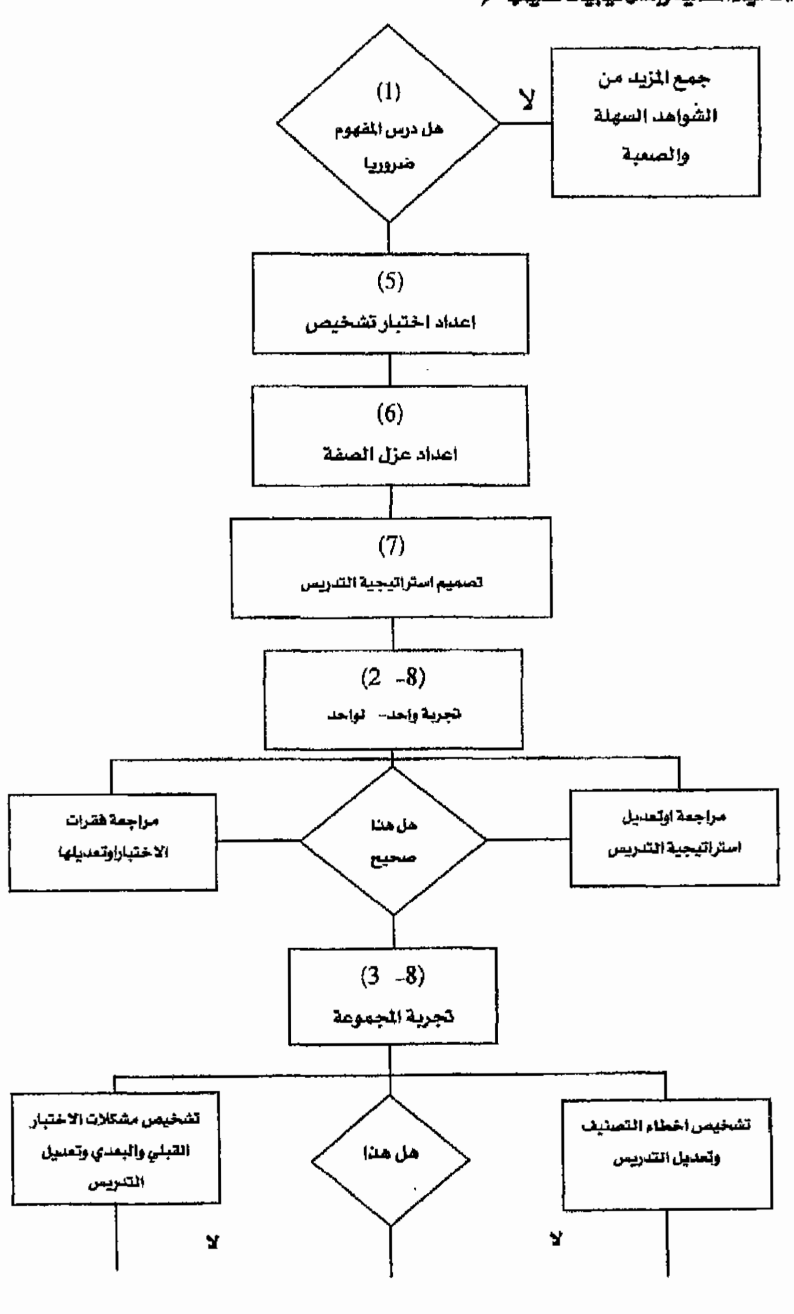
ويتمثل الهدف من تقويم اداء تلاميذ المجموعة في الحصول على معلومات تشخص الصعوبات في المواد التعليمية وكذلك معلومات لتتعلق باحتمال حدوث تصنيف

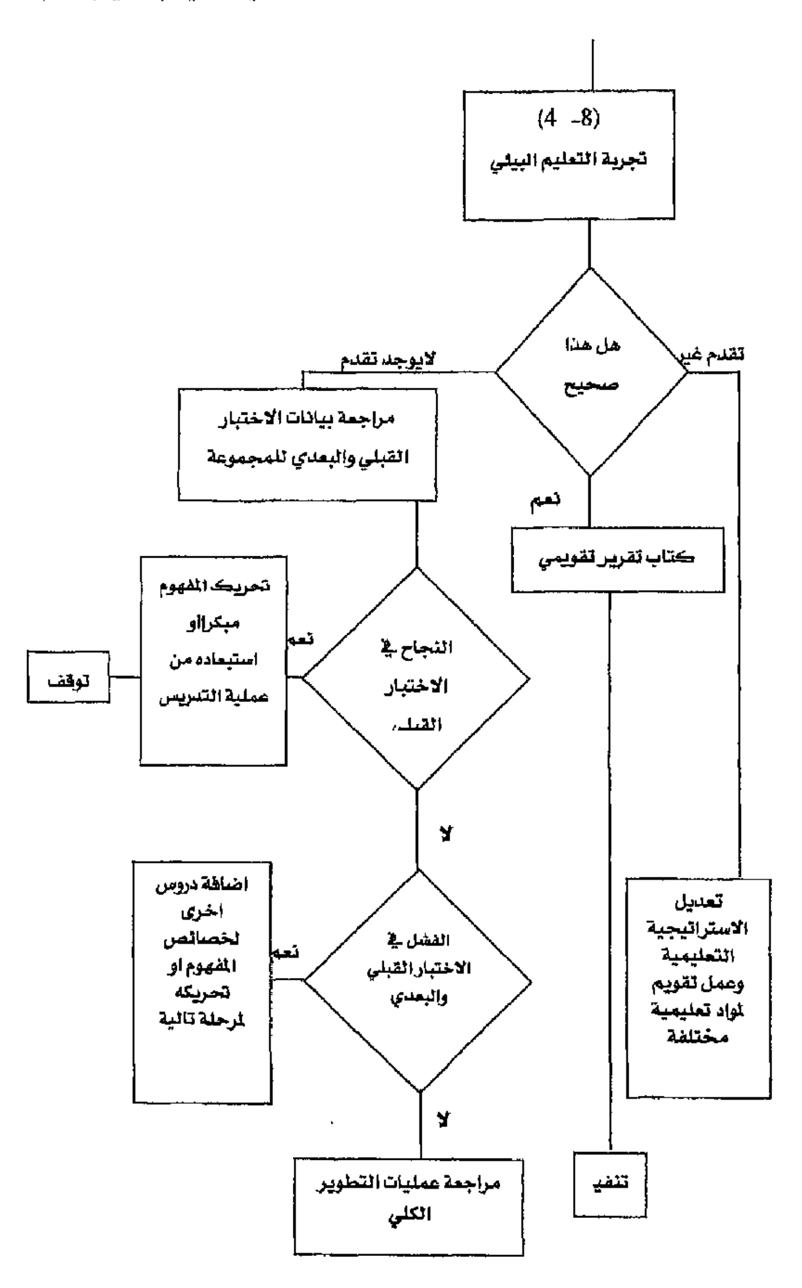
للاخطاء السلوكية ويحتاج المعلم إلى مجموعة من التلاميذ يكون عددهم(15) تلميذا تقريبا في الاقل لمشاهدة امكانية تعيين أي اخطاء في التصنيف وهناك عدة نقاط يجب مراعاتها منها: ان يتضمن الاختبار القبلي والبعدي نفس الفقرات والنقطة الثانية استخدام الاختبار البعدي العلاجي بصورة فردية إلى جانب المجوعة الكاملة لدرجات التلاميذ.

4) تجربة التعلم البيئي:

تهدف هذه الخطوات إلى تحديد الدرجة التي تعمل المواد التدريسية فيها على تحقيق الاهداف المرغوب فيها من المادة الدراسية وبعبارة اخرى هل يتمكن التلاميذ عندما تنتهي عملية التدريس بشكل ناجح وصحيح ان يعطوا امثلة للمفاهيم التي تعلمها التلاميذ ويبدو ان التقويم النهائي يمكنه ان يؤدي إلى وظيفتين: الاولى امكانية استخدامه لتقويم الهدف التدريسي والثانية امكانية استخدامه في تقويم نماذج اخرى للتدريس.


البداية
(1)
هل درس
المفهوم
لا
استخدام بعض الادلة
والارشادات الاخرى
للتدريس
نعم
تعريف المفهوم
(2)
(3)
جمع العديد من الشواهد
(1-8)
مراجعة المستوى
مراجعة التعريف
لا
هل هذا
صحيح
لا
مراجعة
الشواهد او
تعديلها
نعم
(4)
تقدير صعوبة الشواهد


(1)
هل درس المفهوم ضروريا
لا
جمع المزيد من الشواهد السهلة والصعبة
(5)
اعداد اختبار تشخيص
(6)
اعداد عزل الصفة
(7)
تصميم استراتيجية التدريس
(8- 2)
تجربة واحد- لواحد
مراجعة فقرات الاختبار وتعديلها
هل هذا صحيح
مراجعة اوتعديل استراتيجية التدريس
(8- 3)
تجربة المجموعة
تشخيص مشكلات الاختبار القبلي والبعدي وتعديل التدريس
هل هذا
تشخيص اخطاء التصنيف وتعديل التدريس
لا
لا



مخطط عام لنموذج ميرل- تينسون بخطواته الثمانية

خطة تدريس وفق انموذج ميرل – تينسون التعليمي:

الهدف من الدرس: معرفة مفهوم الزواحف

الأغراض السلوكية:

يتوقع بعد الانتهاء من الدرس أن تكون التلميذة قادرة على أن:

- تعرف الزواحف.
- تحدد نوع الغطاء الذي يغطي جسم الزواحف.
- تعدد مناطق جسم الزواحف.
- تتعرف على المناطق التي تعيش فيها الزواحف.
- تعلل وضع الزواحف بيضها في الرمال.
- تشرح عملية تنفس الزواحف للهواء الجوي.

الوسائل التعليمية:

مجموعة من الرسوم والمصورات عن الزواحف، سبورة، طباشير أبيض وملون.

خطوات تنفيذ الدرس:

المقدمة: في الدرس السابق تطرقنا لمفهوم الحيوانات الفقارية، وذكرنا أن هذه الحيوانات تمتلك عموداً فقارياً. وذكرنا أن هناك خمس مجاميع من الحيوانات الفقارية وهي: الثدييات، الطيور، الزواحف، البرمائيات، الاسماك. ووضحنا أحد هذه المجاميع في الدرس الماضي وهي الطيور. وهنا تسأل المعلمة بعض الأسئلة لإثارة تفكير التلميذات نحو الدرس الجديد:

- ما هي أهم نقطة تشترك فيها الطيور مع صنف الزواحف؟

ج/ تشترك الطيور مع صنف الزواحف بإمتلاكها عموداً فقارياً.

- لماذا نقول إن هذا الحيوان يطير؟

ج/ لأنه يستخدم جناحيه عند انتقاله من مكان لآخر.

- لماذا نقول إن هذا الحيوان يمشي؟

ج/ لأنه يستند إلى قوامه عند الحركة.

- لماذا نقول إن هذا الحيوان يزحف؟

ج/ لأنه يستند إلى بطنه عند الانتقال من مكان لآخر.

العرض:

تقوم المعلمة بعرض المفهوم الجديد من خلال إعلام التلميذات عن اسم المفهوم، سنركز في درسنا لهذا اليوم على مفهوم الزواحف، وتطلب المعلمة من بعض التلميذات إعادة لفظ الزواحف، ثم تكتب التعريف على السبورة.

الزواحف: حيوانات فقارية تستند على بطنها أثناء الحركة وذلك لقصر أطرافها أو لإنعدامها، ويتكون جسمها من أربع مناطق، هي: رأس وعنق وجذع وذيل، وتغطي جسمها الحراشف، وتتكاثر بالبيض ومن ذوات الدم المتغير الحرارة.

بعد ذلك تعرض المعلمة أمثلة ولا أمثلة بشكل أزواج متقابلة، حيث تركز المعلمة على الصفات الأساسية للمفهوم، وخلال هذا العرض سوف يتم إختبار التلميذات عن المثال بأنه مثال على المفهوم وعلى اللامثال بأنه ليس مثالاً عليه، وإعطاء الأسباب التي جعلت المثال مثالاً وللامثال بأنه ينتمي إلى مفهوم الزواحف، وذلك على النحو الآتي:

أمثلة	لا أمثلة
الثعبان	الجرذ
السلحفاة	القطة
الضب	الارنب
السحلية	البقرة

بعد الانتهاء من عرض الأمثلة واللاأمثلة تقوم المعلمة بعرض مجموعة جديدة من الحيوانات بعضها تمثل حيوانات زاحفة والبعض الآخر لا تمثل حيوانات زاحفة، وتطلب من التلميذات تصنيفها إلى أمثلة منتمية وأمثلة غير منتمية مع بيان السبب، وتقوم المعلمة بعرض مجموعة من الصور والرسوم بصورة عشوائية (التمساح، الفأرة، أبو بريص، الضفدع، الحرباء، الكلب، الدجاجة).

وبعد الانتهاء من التدريبات على مفهوم الزواحف، سوف تقدم المعلمة تغذية راجعة للتلميذات وهي تشمل الاجابات الصحيحة مع بيان السبب.

وعندما تتأكد المعلمة بأن التلميذات قد اكتسبن المفهوم سوف تستمر في توضيح التفاصيل الثانوية المتعلقة بالمفهوم وكتابتها على السبورة بخط واضح.

- الزواحف حيوانات بيوضة، حيث تضع الإناث البيض في الرمال، ولا ترقد عليه، والبيض يفقس بحرارة الشمس.
- بعض الزواحف تمتلك أطرافاً قصيرة وضعيفة مثل السلحفاة والضب والسحلية وأبو بريص والحرباء والتمساح، والبعض الآخر لا تمتلك أطرافاً مثل الثعبان.
- جميع الزواحف تعيش على اليابسة، مثل الضب والسحلية وأبي بريص والثعابين، حيث يعيش الثعبان والضب في الصحراء وبعضها يعيش في الماء مثل السلحفاة المائية، وبعضها يعيش قريباً من الماء مثل التماسيح.
- إن عدد الأطراف في الزواحف أربعة.

- بعض الزواحف تمتلك صندوقاً عظمياً مثل السلحفاة.
- إن فائدة الصندوق العظمي للسلحفاة هو حماية السلحفاة من المؤثرات الخارجية.
- جميع الزواحف تتنفس الهواء الجوي عن طريق الرئتين.

من خلال عرضنا لمفهوم الزواحف، توصلنا إلى صفات أساسية تتصف بها الزواحف تميزها عن بقية الحيوانات، وكذلك صفات ثانوية، من تستطيع أن تذكر صفات أساسية للزواحف؟

ج/ الزواحف حيوانات فقارية تستند إلى بطنها أثناء الحركة لقصر أطرافها أو لإنعدامها.

الخاتمة: عرض سريع للملخص السبوري.

التقويم:

1. لماذا تضع الزواحف بيضها في الرمال؟
2. ما نوع الغطاء الذي يغطي جسم الزواحف؟
3. صنفي الجيوانات الزاحفة الآتية حسب أماكن معيشتها؟
4. اي من الحيوانات الفقارية الآتية من صنف الزواحف مع بيان السبب؟
   (الاغنام، الثعبان، العصفور، السحلية، الحصان).
5. إعطي مثالاً لحيوان زاحف يعيش في البيت؟
6. كيف تتنفس الزواحف؟

رابعا: نظرية الارتقاء المعرفي في التعليم:

استطاع عالم النفس السويسري بياجيه (Piaget) (1896 – 1980) ان يقسم مراحل النمو العقلي إلى المرحلة الحسية الحركية وتبدأ من لحظة الولادة

حتى نهاية السنة الثانية من عمر الطفل، ثم المرحلة قبل الاجرائية او المرحلة ما قبل العمليات الفعلية او الاجرائية وتبدا من السنة الثانية حتى السنة السابعة من عمر الطفل ثم المرحلة الاجرائية العيانية او مرحلة العمليات الاجرائية المحسوسة وتمتد من السنة السابعة إلى السنة الثانية عشر ويظهر فيها التفكير الاجرائي الاستدلالي والمنطقي والتوجه نحو التجريد وواخيرا المرحلة الاجرائية الشكلية او تسمى مرحلة العمليات المجردة او التفكير المجرد وتمتد من السنة الثانية عشر فاكثر.

يؤكد بياجيه ان مراحل النمو العقلي الاربع ليست منفصلة عن بعضها البعض انما متداخلة فالسنوات التي وضعها بياجيه لا تشكل حدودا جامدة غير قابلة للتغيير ولتكون كل مرحلة نقطة انطلاق لتشكيل المرحلة التي تليها فالابنية العقلية السابقة تصبح جزءا لا يتجزأ من الابنية اللاحقة، فالتفكير في المرحلة اللاحقة يحتوي على نوع من التفكير الذي قبله ولقد حدد بياجيه عددا من العوامل التي يخضع لها الطفل خلال مراحل نموه تساعده على الانتقال من مرحلة إلى اخرى، وهذه العوامل هي: النضج، الخبرات، التفاعل الاجتماعي، الاتزان، ويؤكد بياجيه ان الانسان يبحث دائما عن الاتزان ففي حالة فقدان الاتزان نتيجة لتعارض الخبرات الجديدة مع الخبرات السابقة سرعان ما يبدأ الفرد بالبحث عن اجابات لتساؤلاته، ويذكر بياجيه ان فقدان الاتزان هو (سر النمو) فكلما تعرض الفرد لفقدان الاتزان فانه يحاول استعادة اتزانه.

ويعتقد بياجيه ان الانسان يتكيف معرفيا مع المؤثرات المحيطة به وينظم المعلومات التي ترد اليه عندما يتفاعل مع بيئته جيدا، كما ان الطفل يكون مخططات ذهنية (الشكل1) منذ ولادته ومجموع هذه المخططات تشكل البنية المعرفية (Cogntive Structure) وتتكون هذه البنية عند تفاعل الفرد النشط مع الواقع والبيئة المحيطة من حوله وهذه البيئة تتطور مع الزمن حسب المؤثرات المحيطة بالمتعلم، وبدرجة تفاعله مع البيئة وتختلف بين الافراد وعند الفرد نفسه من مرحلة إلى اخرى، والكيفية التي تتشكل على اساسها البنية المعرفية للفرد وتتم

بثلاث عمليات متسلسلة وهي التمثل والتواؤم والتنظيم والتي تسمى الوظائف المعرفية.

1. التمثيل Assimilation:

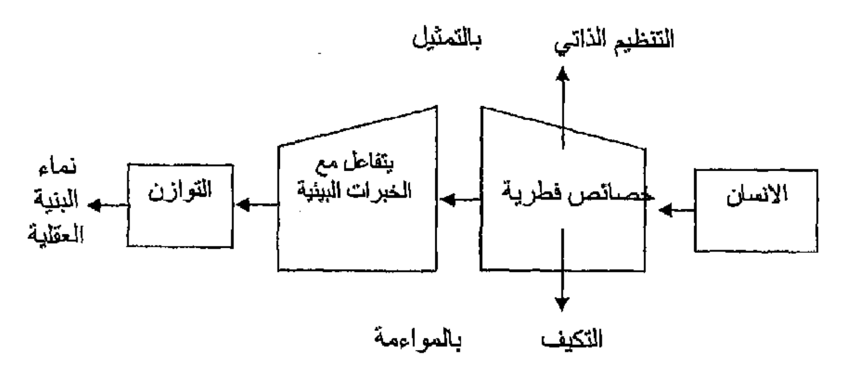
هي محاول الفرد لدمج المعلومات التي ترد من الخارج بالمعلومات الموجودة في بنيته المعرفية وعندما تتعارض المعارف الجديدة مع المعارف السابقة للفرد يؤدي إلى فقدان الفرد لاتزانه المعرفي حيث يسال: ما هذا؟ وكيف حدث؟ ولماذا حدث بهذه الصورة؟ ولقد استعار بياجيه مصطلح التمثيل من علم الاحياء، حيث يقابله عملية التمثيل الغذائي التي تحدث للطعام في المعدة.

2. التواؤم Accommodation:

هي عملية تعديل الاستجابة واستعادة التوازن حيث يحتاج الفرد إلى تعديل استجابته او تغييرها حسب الظروف المحيطة به وقد يكون بالتغيير كميا او نوعيا لكي تتوافق المعارف الجديدة مع بنيته المعرفية ويستعيد اتزانه المعرفي وقد يحدث في هذه المرحلة فهم خاطئ للمفاهيم (Misconception) عندما يعدل الفرد المعلومات للتناسب مع بنيته المعرفية ولكي تضاف المعلومات الجديدة إلى البنية المعرفية للفرد وتسمى العمليتان السابقتان أي التمثيل والتواؤم بالتكيف (Adaptation) أي تكييف المعلومات.

3. التنظيم Organization:

يتم في هذه العملية اعادة تشكيل البنية المعرفية ككل مع كل تعلم جديد، ويعد بياجيه هذه العمليات الثلاث اساسية لحدوث تغيرات في البنية المعرفية للفرد حيث يعاد ترتيب بنية الفرد للمعرفة عند كل تفاعل جديد بين الفرد وبيئته.



الشكل (1) مفهوم النمط التعليمي المعرفي عند بياجيه

الاتزان:

تمثل الموازنة من انموذج بياجيه تلك المدة من عملية التعلم عندما تستوعب البيانات الجديدة وتدمج بالتراكيب العقلية الموجودة... ولاحداث عملية الموازنة او الاتزان المعرفي يتطلب من الفرد ان يختار واحد من اختيارين: اما ان تهمل البيانات الجديدة او يحل عدم الاتزان، وعندما يتطلب تغيير في البناء العقلي الموجود أي ان عدم الاتزان يحدث عندما يدرك المتعلم ان هناك نقصا في المعرفة الموجودة لديه مقارنة بالمعرفة الاتية اليه، وفي هذه الحالة يتمكن الفرد ان يقوم ويختار ما ينسجم وبناءه المعرفي وقد يتطلب منه التمييز واتخاذ القرار وهذا يعد مستوى اعلى في المقدرة التفكيرية لدى الفرد.

وخلال عملية التفاعل مع البيئة يكتسب الفرد معارف جديدة يدمجها مع معارفه القديمة من اجل تطوير قدراته على فهم البيئة فالمهم ان تسعفه المعارف الجديدة والقديمة في حل ما يواجهه من مشكلات والا يحدث اختلال التوازن المعرفي مما يدفعه إلى البحث عن انماط جديدة في التفكير وبالتدرج تتحول الانماط الجديدة إلى انماط متفردة لديه ويصبح جزءا من بنائه المعرفي لذلك على المدرس الاستمرار في توفير بيئة صفية تؤدي إلى اختلال التوازن المعرفي لدى الطلبة ليساعدهم على تطوير قدراتهم العقلية ونموهم المعرفي كما يدعو بياجيه إلى

الاهتمام في التخطيط الدقيق للعملية التعليمية واتاحة الفرصة للمتعلمين لاستكشاف تلك المعلومات حسب قدراتهم العقلية وتهيئة الفرص التعليمية التي تتسم مع تفكيرهم ويعد التعليم عملية نشطة يتم خلالها تفاعل الفرد مع بيئته وينشئ معارفه بنفسه، ويسمح للمتعلمين بالتجريب الحسي ليستنتجوا المعلومات بانفسهم، وهذا هو الفارق بين نظرية بياجيه من جهة والاتجاه التربوي الذي يؤكد ان العملية التعليمية عبارة عن تقديم المعلومات للمتعلمين ن قبل المدرس ويساعده الوسائل التعليمية والانشطة التي تؤكد ما يقوله المعلم.

وبناءا على نظرية بياجيه يتم اشتقاق انموذج تعليمي يستند على المختبر سمي دورة التعلم.

- انموذج دورة التعلم The Learning Cycle Model:

طريقة دورة التعلم احدى طرائق التدريس التي تستمد اطارها النظري من نظرية بياجيه في النمو العقلي، ويرجع الفضل في تصميمها إلى كل من اتكن (Atken) وكاربلس (Karplus) ثم ادخل كاربلس عليها بعض التعديلات عام 1974، اذ استخدمت في تحسين تدريس العلوم في المدارس الابتدائية الامريكية ويسمى هذا المنهاج (Scince Curriculm Improvement Study) (SCIS) وقد حاول كاربلس واخرون تطوير هذا المنهاج معتمدين في ذلك على بعض الافكار البنائية المستمدة من نظرية النمو المعرفي لبياجيه وقد طورت هذا المشروع جامعة كاليفورنيا في تدريس العلوم بالمرحلة الابتدائية وشاركت به ايضا جامعة نبراسكا عام 1977 بصياغة وحدات دراسية في مناهج مختلفة على اساس دورة التعلم ومع ان هذه الاستراتيجية ظهرت مع منهج تطوير العلوم الا انها سرعان ما استثمرت في تدريس العلوم بمختلف فروعها في مناهج ليست بالاصل جزءا من منهاج (SCIS) اذ قام العديد من الباحثين في مجال التربية بتطويرها واختبار فاعليتها.

وترى لجنة مشروع (SCIS) ان المواقف التعليمية التي يضعها المدرس تسرع من النمو المفاهيمي لما تتضمنه من انشطة تتحدى تفكير المتعلم وتثير لديه الدافع للبحث عن حل للمشكلة، مستخدما مواد تعليمية حقيقية كلما امكن مع اعطاء فرصة لممارسة الانشطة التي يكتشف بواسطتها هذه المعلومات بنفسه.

وعليه فقد جاءت ملامح هذا الانموذج بالصورة التالية:

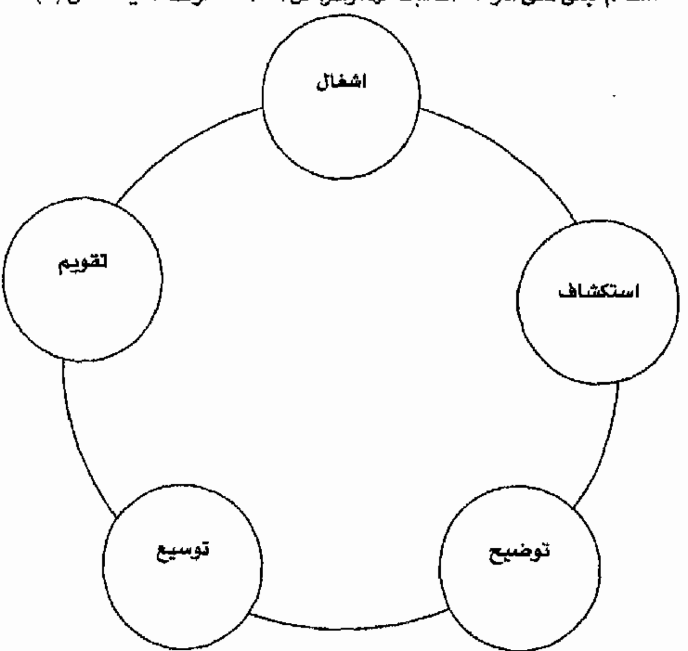
1. التعلم عملية نشطة بحيث يحاط المتعلم بموقف معين (مثير) يتحدى تفكيره مما يجعله يضع التساالات ويخطط للاجابة عنها بنفسه.
2. دورة التعلم اسلوب يرمي إلى مساعدة المتعلم على اعادة تنظيم وترتيب المحتوى العلمي بما يتناسب مع مستوى نموه العقلي.
3. اعتماد هذه النظرية على العمل التعاوني بين الطلاب وزملائه والاعتماد على الطلاب انفسهم لادراك العلاقات المرتبطة بالمشكلة.
4. تضمين الموقف التعليمي خبرات حسية تيسر على المعلم والمتعلم انجاز اهداف التعلم.

وخلال الاطلاع على بعض الادبيات في هذا المجال تبين لنا ان دورة التعلم بالاصل كانت ذا ثلاث مراحل هي: الاستكشاف، والتوصل إلى المفهوم، والتطبيق، ثم اشتقت منها نماذج اخرى مثل انموذج دورة التعلم ذا الاربع مراحل (4E S) وهذه المراحل هي: الاشغال، والاستكشاف، والتفسير، والتوسيع،والتقويم، وانموذج دورة التعلم ذا السبع مراحل (7E S) وغيرها، والشائع منها ذو الخمس مراحل (LC5E)

- **انموذج دورة التعلم ذا الخمس مراحل (LC5E):**

قام (Roger Bybee) و(Trowbridge) من مجموعة دراسة منهج علوم البيولوجيا بتطوير انموذج تدريسي بنائي سمي بدورة التعلم ذا الخمس مراحل كانموذج تعليم فعال، واستعمل في برنامج (BSCS).

ويعد هذا الانموذج مشتقا من دورة التعلم ذا الثلاث مراحل لذلك نستطيع ان نعد انموذج الخمس مراحل هو صيغة مناسبة للمدخل او الطريقة البنائية ، كما يعد طريقة لتنظيم درس العلوم ويستند على نظرية التعلم البنائي عند بياجيه، والابحاث التي ادت إلى ظهوره تستند على افضل التطبيقات لتدريس العلوم وعلم النفس الادراكي ويتكون هذا الانموذج من المراحل الخمس الاتية: الاشغال (Engagement)، الاستكشاف (Exploration) والتوضيح (Explanation)، والتوسيع (Expansion)، والتقويم (Evaluation) فكل مرحلة من مراحل دورة التعلم تبنى على المرحلة السابقة لها، والمراحل الخمسة موضحة في الشكل (2).



الشكل (2)انموذج دورة التعلم ذا الخمس مراحل

2) مرحلة الاكتشاف Exploration Phase:

إن مرحلة الاكتشاف عبارة عن تعلم يتمركز حول الطلبة وهي تقابل مرحلة التمثيل عند بياجية، وتولد حالة عدم الاتزان العقلي، ، يجب أن يكون لدى الطلبة في هذه المرحلة مواد ملموسة وتجارب ليستكشفوا أو يتحققوا من الأفكار أثناء الأنشطة، كما يتم تشجيع الطلبة للعمل سوية دون توجيهات مباشرة من المدرس، والقيام بأنشطة مختبرية تتعلق بالمفاهيم، ليكتسبوا الأفكار المرتبطة بالدرس، فهم يلاحظون ويسألون، ويستقصون المفاهيم، ليكتسبوا معرفة أساسية عن طبيعة المواد والأفكار المرتبطة بالدرس، فهم يلاحظون ويسألون، ويستقصون المفاهيم، ليكتسبوا معرفة أساسية عن طبيعة المواد والأفكار المرتبطة بالدرس أو ذات العلاقة وتتاح لهم الفرصة لجمع المعلومات عن طريق وسائل سمعية وبصرية أو خلال القيام بتجارب مختبرية، وعليهم أن ينظموا هذه المعلومات، كما يقوم الطلبة باختبار تنبؤاتهم وفرضياتهم، أو تشكيل تنبؤات جديدة، وتجريب البدائل ومناقشتها مع نظرائهم في المجموعة وتسجيل ملاحظاتهم وأفكارهم، أي أن الطلبة يستكشفون الظواهر ويعالجون الأنشطة ولكن بارشادات غير مباشرة من المدرس.

دور المدرس في هذه المرحلة ميسراً وملاحظاً ومصغياً جيداً أثناء تفاعلهم مع بعض وأن يجيب اسئلة الطلبة ويسألهم اسئلة سابرة توضح خلالها مدى فهمهم الخاص بالمفاهيم الرئيسية وقد يسأل اسئلة اضافية لاعادة توجيه استقصاءات الطلبة.

انموذج لخطة تدريسية يومية على وفق انموذج دورة التعلم ذات الخمس مراحل تطبق على المجموعة التجريبية:

المادة: علم الاحياء　　　　الصف: الخامس علمي

اليوم والتاريخ:　　　　الموضوع: النقل في النباتات

المفهوم الرئيسي المزمع اكسابه للطالبات: الخشب

المفاهيم الفرعية المزمع اكسابها للطالبات: الضغط الجذري، الخاصية الشعرية، السحب النتحي

اولا: الاهداف الخاصة

مساعدة الطالبات على اكتساب ما يأتي:

1. التعميمات العلمية:

1,1: يقوم الخشب بنقل الماء والاملاح من الجذور الى باقي اجزاء النباتات.

2,1: يتكون نسيج الخشب في النباتات ذوات الفلقتين من القصبات.

3,1: يتكون نسيج الخشب في النباتات ذوات الفلقة الواحدة من الاوعية.

4,1: نظرية السحب النتحي تفسر صعود الماء والاملاح من الجذر الى باقي اجزاء النبات.

2. المهارات:

1,2: يجري تجربة يثبت من خلالها دور الخشب في نقل المواد اللاعضوية من الجذر الى اجزاء النبات الاخرى

2,2: يجري تجربة يوضح من خلالها النظرية الاكثر صحة في تفسير الية النقل من الجذر الى النبات.

3. الاتجاهات والميول والتقدير:

1,3 : يقدر عظمة الخالق سبحانه وتعالى في خلقه لأجزاء جسم النبات في احسن صورة والية.

2,3: يقدر دور وجهة العلماء في اكتشاف النظريات التي تفسر الية النقل في النباتات.

3,3: ينمي التفكير العلمي السليم في تفسير الظواهر.

ثانيا: الاهداف

1,2 : تميز نظرية السحب النتحي من بين نظريات مختلفة.

2,2: تصنف النباتات حسب استخدام الاوعية والقصيبات في نسيج الخشب في عملي النقل.

3,2: تحدد التعميم الصحيح المتعلق بوظيف الشخص.

الوسائل التعليمية:

سندانة، سيقان نباتية، انبوب مطاطي، انبوب زئبق، مصورة انابيب شعرية، حوض ماء (لكل مجموعة).

ملاحظة:

تكون الطالبات مقسمات الى مجموعات عمل كل مجموعة تضم (5) طالبات وامام كل مجموعة سندانة، سيقان نباتية، انبوب مطاطي، أنبوب زئبق، أنبوب شعري، حوض فيه ماء، مصور يوضح الية السحب النتحي.

العرض: (45 دقيقة):

المرحلة الاولى: الاشغال (5 دقائق).

ملاحظة: تكون مرحلة الاشغال في بداية الدرس فلا حاجة لوجود المقدمة 0

تعرفنا في المحاضرة السابقة على مفهوم الطليعيات وكيفية عملية النقل فيها، اذن كيف تنقل المواد النافعة للطليعي من محيطه الخارجي؟

الطالبة: بواسطة عمليتي التناضح والنقل الفعال عبر الاغشية السايتوبلازمية

المدرسة: تنقل المواد العضوية واللاعضوية في الجسم النباتي عن طريق الانتشار خلال جدران الخلايا بصورة مستمرة، فكيف يحصل النبات على الماء والاملاح من التربة؟

الطالبة: يحصل النبات على الماء والاملاح بواسطة الشعيرات الجذرية الموجودة في الجذر.

المدرسة: ما هو الجزء المسؤول عن انتقال الماء والاملاح من الجذر الى اعلى النبات.

(الاوراق)؟ وما هي الالية التي ينتقل بها الماء والاملاح من الجذور الى الورقة؟ فكري في الموضوع

المرحلة الثانية: الاستكشاف (15 دقيقة)

- توزع المدرسة ورقة العمل لتحديد النشاطات التي يقمن بها الطالبات كما موضح في ورقة العمل لجمع المعلومات حول مفهوم الخشب.
- تقوم الطالبات بمناقشة المعلومات التي يتوصلن اليها خلال نشاطاتهن مع زميلاتهن للتوصل الى اجابات محددة للاسئلة المطروحة في ورقة العمل، وتكتب منسقة لمجموعة الاجابات على ورقة العمل بعد اتفاقهن على صيغة الاجابة.
- تتلخص مهمة المدرسة في اعطاء التوجيهات السهلة وارشاد الطالبات الى الطرق التي يمكن ان توصلهن الى الجواب او النتيجة الصحيحة دون اعطاء الجواب النهائي لهن.

ورقة العمل (للطالبة):

تنبيه: لا تستخدمي اياً من المواد والاشياء المعطاة الا حسب تعليمات المدرسة

اولا: جمع البيانات (الاستكشاف المفهوم):

عزيزتي الطالبة: قومي بالنشاطات الاتية ثم سخلي ملاحظاتك:

1. امامك نباتين نبات قد ازيلت منه حلقة كاملة من الانسجة التي تقع خارج نطاق الخشب في الساق، ونبات اخر ازيلت منه حلقة كاملة من الانسجة من ضمنها نسيج الخشب تفحصيهما بدقة.
2. امامك ساق لنبات الحنطة وساق لنبات الباقلاء من خلال مراجعتك السابقة للدروس تفحصيهما بدقة.
3. امامك سندانة رطبة تحتوي على ساق نباتي وانبوب مطاطي وانبوب زئبق قومي بتجربة تبرهن من خلالها نظرية الضغط الجذري.
4. ضعي الانابيب الشعرية في الحوض الموجود لديك ثم لاحظي ما يحدث

ثانيا: استنادا الى ملاحظاتك عن التجارب السابقة اجيبي عن الاسئلة الاتية:

1. من خلال ملاحظتك للنباتين بماذا يتميز النبات الذي ازيل منه حلقة كاملة من الانسجة من ضمنها نسيج الخشب عن النبات الاخر؟

....

....

....

2. من خلال تفحصك لساق نبات نبات الحنطة وساق نبات الباقلاء ومن خلال مراجعتك السابقة للدرس صنفي كل منهما الى صنفه وحسب الجزء المسؤول عن نقل الماء والاملاح الى باقي اجزاء النبات؟

....

....

....

3. ما هو التعميم الصحيح الذي توصلت اليه حول اهمية الخشب في النبات؟

....

....

....

4. ما هو التعميم الصحيح الذي توصلت اليه حول مكونات نسيج الخشب؟

....

....

....

5. من خلال اجرائك لتجربة الضغط الجذري بماذا تتميز هذه النظرية؟

....

....

....

6. من خلال اجرائك لتجربة الانابيب الشعرية بماذا تتميز هذه النظرية؟

....

....

....

7. من خلال ملاحظتك للمخطط المعطى لك بماذا تتميز اليه السحب النتحي؟

....

....

....

8. صنفي النظريات الثلاثة السابقة حسب صحة كل منها في تفسير الية النقل في النبات؟

....

....

....

....

9. ما هو التعميم الذي توصلت اليه حول النظرية التي تفسر ألية نقل الماء والاملاح في النبات؟

....

....

....

عزيزتي الطالبة: ناقشي المعلومات المتوافرة لديك مع زميلاتك في المجموعة بهدوء وبجدية وحاولي التواصل الى اجابات محددة للاسئلة ويجب ان تكتب الاجابات منسقة المجموعة بقلم رصاص على ورقة العمل بعد الاتفاق على صيغة الاجوبة وحاول ان تسلمي ورقة العمل خلال مدة (10ـ 15) دقيقة.

المرحلة الثالثة: التوضيح (13 دقيقة):

تقوم المدرسة بجمع اجابات الاسئلة من مجاميع الطالبات كتابيا على اوراق العمل لكل مجموعة، بعدها تقوم المدرسة بالاشتراك مع الطالبات في مناقشة كل اجابة وبيان سبب رفضها او قبولها وذلك باحداث حالة عدم الاتزان الانفعالي لدى الطالبات صاحبات الاجابة الخاطئة وتهيئتهن ذهنيا لقبول المفهوم الجديد ذي الفهم الصحيح ونتيجة المناقشة بين المدرسة والطالبالت تلخص المدرسة المسميات العلمية بالشكل الاتي:

ان وظيفة نسيج الخشب هي نقل الماء والاملاح من الجذر الى الورقة وذلك بالشكل الاتي:

بعد ان يمتص الماء وا به من املاح بواسطة خلايا الشعيرات الجذرية ويمر خلال القشرة ثم القشرة الداخلية فالدائرة المحيطة يصل بعدها الى الخشب ومنها يصعد الى نسيج الخشب في الساق الى ان يصل نسيج الخشب في الاوراق.

يتالف نسيج الخشب من الاوعية والقصبات والياف الخشب وخلايا حشوية وفي النبات مغطاة البذور لا يحتوي الخشب على قصبات بل اوعية فقط وفي النباتات عارية البذور يحتوي نسيج الخشب على قصيبات ولا يحتوي على اوعية.

تقوم المدرسة بشرح كل نظرية من خلال افكار الطالبات زملاحظاتهن يتم وضع صياغة علمية لكل نظرية وسبب رفض او قبول النظرية ثم تصل الى التعميم العلمي الاتي:

نظرية السحب النتحي هي النظرية التي تفسر الية النقل من الجذر الى الورقة ومن خلال عرض المخطط وشرحه توضيح للطالبات عظمة الخالق سبحانه وتعالى في خلقه الالية الدقيقة للكائنات الحية.

المرحلة الرابعة: التوسيع (5 دقائق):

تطلب المدرسة من الطالبات القيام بالانشطة الاتية من اجل التوسع في المفهوم:

- ازالة حلقة كاملة من الانسجة التي تقع خارج نطاق الخشب في ساق نباتي في نبات ما لتوضيح وظيفة الخشب (وانتظري النتيجة لدرس اخر).
- ازالة حلقة كاملة من الانسجة ومن ضمنها نسيج الخشب في ساق نباتي في نبات من اجل توضيح وترسيخ اهمية الخشب (وانتظري النتيجة لدرس اخر).
- تميز بين النظريالت الثلاثة مع بيان اسباب رفض او قبول كل منهما.
- تعطي امثلة جديدة عن النباتات التي تحتوي على الاوعية فقط او القصبات في نسيجها الخشبي.

المرحلة الخامسة: التقويم (7 دقائق):

توجه المدرسة الاسئلة التقويمية الاتية الى مجموعات الطالبات لتقوم كل طالبة بحلها واعطاء ورقة الحل الى مدرسة المادة.

- **الاسئلة التي تقيس عمليات اكتساب المفهوم:**

1. الاسئلة التي تقيس عملية التمييز:

- بماذا يتميز النبات الذي ازيل منه نسيج الخشب عن النبات الاخر؟
- بماذا تتميز نظرية السحب النتحي عن النظريات الاخرى؟

2. الاسئلة التي تقيس عملية التصنيف.

- صنفي النباتات الاتية تبعا لما يتكون منه نسيج الخشب في كل نبات؟

3. الاسئلة التي تقيس عملية التعميم.

- حددي التعميم المتعلق بوظيفة الخشب في النبات؟
- عددي مما تتكون نسيج الخشب في الانبات؟
- حددي التعميم المتعلق بالية نقل الماء والاملاح من الجذر الى الورقة؟

الواجب البيتي:

1. مراجعة مفهوم لخشب (نقل الماء والاملاح في النبات) ونظرياته.
2. تحضير مفهوم للحاء (نقل الغذاء في النبات) ونظريات(*).

(*)المصادر:

-وزارة التربية، علم الاحياء، ط1، بغداد ـ مطبعة الصفدي، 1997

Martin ،R.E.g Others. Teaching Science For All Children – Boston ،Wood Stock Publishers ،1994 ،(389-397)'

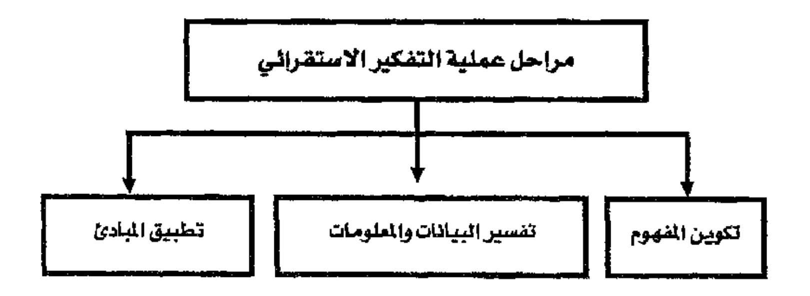
خامسا : انموذج هلدا تابا (Helda Taba)

لقد صممت هلدا تابا انموذجا سمته انموذج التفكير الاستقرائي inducative Thinking لتطوير العمليات العقلية المرتيبطة بالاستقراء، وهذا الانموذج يساعد المتعلمين على تكوين المفاهيم وتفسير البيانات وتطبيق المبادئ.

ويقوم انموذج هيلدا تابا بتدريس المفاهيم على عدد من المسلمات واولى هذه المسلمات هو ان التفكير يمكن اكتسابه والثانيه ان عمليه التفكير تمثل الميدان

النشط للتفاعل بين عقل المتعلم والمعلومات التي يتولى معالجتها (تصنيف المعلومات، تمييزها، مقارنتها، ربطها، تحليلها) والمسلمة الثالثة ان عملية التفكير المنظم تتابع في سياق منطقي معين ينبغي مراعاتها في تنظيم تعلم المفاهيم.

مخطط (1):



استراتيجيات انموذج هيلدا تابا:

يوضح انموذج هيلدا تابا ثلاثة استراتيجيات تتضمن كل واحدة منها على فعاليات معينه بناء على ما يقوم وما يطرح من اسئلة، وفيما يأتي ايضاح لهذه الاستراتيجيات:-

اولا: استراتيجية تكوين المفهوم

وتشمل هذه الاستراتيجية على ثلاث خطوات هي:

1. تحديد المعلومات او البيانات المرتبطة بالموضوع.
2. تصنيف المعلومات او البيانات الى فئات وفقا لمعيار معين.
3. وضع التسميات للفئات المصنفة.

وقد اقترحت هيدا تابا اسئلة لكل خطوة من هذه الخطوات توجه الى المتعلم من اجل استثارته للقيام بالانشطة المطلوبة، وهذه الاسئلة قد تأخذ الشكل التالي:

ماذا تشاهد ؟

ماذا تلاحظ؟

ثانياً: استراتيجية تفسير البيانات او المعلومات Interpretation of data strategy

وتضم هذه الاستراتيجية العمليات التالية:

- التفسير
- الاستنتاج
- التعميم

وتقترح هيلدا تابا اسئلة لاستثارة المتعلم للقيام بالانشطة المطلوبة. هذه الاسئلة قد تأخذ الشكل الاتي:

- ماذا لاحظت؟ ماذا رأيت؟
- لماذا حدث هذا...؟ ماذا يعني لك هذا...؟
- ما الصور التي تركها في عقلك؟ما الشئ الذي يمكن ان نستخلصه من ذلك؟

ويعكس كل نشاط ظاهري عملية عقليه خفيه عن المواقف، ويوضح المخطط (2) النشاطات الظاهره والاخرى الخفية التي تتضمنها عمليه البيانات او المعلومات والاسئلة التي يستطيع المعلم طرحها لاثارة الانشطة او التشجيع للقيام بها.

النشاط الظاهري او المعلن	العمليات العقلية الخفية	اسئلة مثيرة للتفكير
1. تحديد النقاط 2. توضيح الفقرات او تحديد المعلومات 3. عمل الاستنتاجات	1. التفريق او التمييز بين النقاط او الفقرات 2. ربط النقاط ببعضها وتحديد علاقات السبب والنتيجة 3. الذهاب الى ما هو ابعد من اعطاء المعلومات او البيانات والاستقرار من الجزء الى الكل والقيام بعمليه التطبيق	1. ماذا لاحظت؟ ماذا رايت؟ ماذا وجدت؟ 2. لماذا حدث هذا...؟ ماذا يعني لك هذا...؟ 3. ما الصور التي تركها في عقلك؟ ما الشئ الذي يمكن ان نستخلصه من ذلك؟

مخطط (2) استراتيجية تفسير البيانات او المعلومات

وتشمل هذه الاستراتيجية على العمليات الاتيه:

- التنبؤ بتوابع الامور.
- توضيح التنبؤات وتبرير الفرضيات.
- التحقق من التنبؤات والفرضيات.

وللقيام بهذه العمليات فقد طرحت هلدا تابا اسئلة مثل:

- ماذا يمكن ان يحدث لو....؟
- لماذا تعتقد بأن هذه يمكن ان تحدث؟

- ما الذي يتطلبه ذلك ليكون صحيحا او محتملا بشكل عام؟

ان هذه العمليه تتضمن رؤية العلاقة بين المواقف التي تواجه المتعلم وبين غيره من المواقف، فيتنبأ بتوابع الامور من الظروف المحيطة او الحاليه وعلى ذلك فالمتعلم يوضف ما يملك من معلومات في معالجة مواقف جديدة ذات ارتباط بالموضوع ومخطط (3) يوضح الاستراتيجية من حيث النشاط الظاهري وما يمارسه المتعلم من عمليات عقليه خفية نتيجة الاسئلة التي يطرحها المعلم.

النشاط الظاهري اوالمعلن	العمليات العقلية الخفية	اسئلة مثيرة للتفكير
1. التنبؤ بتوابع الامور وتوضيح القضايا غير المألوفة وطرح الفرضيات اوصياغتها 2. توضيح التنبؤات او الفرضيات ودعمها 3. التحقق من الفرضيات	1. تحليل طبيعة المشكلة او الموقف وتذكر المعرفة ذات العلاقة 2. تحديد الروابط السببيه لالتي تؤدي الى التنبؤات او الفرضيات 3. استخدام المبادئ المنطقية او الحقائق والمعارف من اجل تحديد الظروف الضرورية والكافيه	1. ماذا يمكن ان يحدث؟ 2. لماذا تعتقد بأن هذه يمكن ان تحدث؟ 3. ماذا يمكن ان يأخذ الامر من وقت لكي يصبح حقيقة او شبه حقيقة؟

مخطط (3) استراتيجية تطبيق المبادئ

ان المراحل الثلاث (تكوين المفهوم، تفسير البيانات والمعلومات، تطبيق المبادئ) كلها مثاره ومدعومة باسئلة المعلم التي تحفزهم للقيام بالانشطة المطلوبة.

لقد كانت هلدا تابا تؤكد اهمية الاسئلة التي تستحث المتعلمين ان يفعلو شيئاً لمعالجة المعلومات كالبحث عن العلاقات، البحث عن التشابهات والاختلافات ليوضحوا، ليقارنوا، فهي كانت تدعو الى ضروره اتاحة الفرصة للمتعلمين ليفكروا وتعد مسؤوليه كل فرد يعمل في حقل التعليم، وكانت تعتقد بأن جميع

الاستراتيجيات المعرفيه ما هي الا استراتيجية عامة وانه بالامكان استخدامها مع اي مادة دراسية ومع اي نوعية من المتعلمين شريطة مراعاة مستوى قدرة المتعلمين.

ان تفسير البيانات او المعلومات يتضمن التقاط الافكار الهامة وربطها معا، ويمكن ان يتضمن التمييز والمقارنة وتتبع الافكار ذات الصلة بالموضوع او تحديد العلاقة المناسبة من خلالا استعمال العمليات التفكيرية المناسبة.

خطة تدريس وفق أنموذج هيلدا تابا التعليمي:

الموضوع: الزواحف

الهدف من الدرس: التعرف على مفهوم الزواحف.

الاغراض السلوكية:

يتوقع بعد الانتهاء من الدرس أن تكون التلميذة قادرة على أن:

- تعرف الزواحف.
- تحدد نوع الغطاء الذي يغطي جسم الزواحف.
- تعدد مناطق جسم الزواحف.
- تتعرف على المناطق التي تعيش فيها الزواح.
- تعلل وضع الزواحف بيضها في الرمال.
- تعطي مثالاً لحيوان زاحف تراه في البيت.
- تشرح عملي تنفس الزواحف للهواء الجوي.

الوسائل التعليمية:

مجموعة من الرسوم والمصورات عن الزواحف، سبورية، طباشير أبيض وملون.

خطوات تنفيذ الدرس:

المقدمة: في الدرس السابق تطرقنا لمفهوم الحيوانات الفقارية، وذكرنا أن هذه الحيوانات تمتلك عموداً فقارياً، وذكرنا أن هناك خمس مجاميع من الحيوانات الفقارية، وهي: الثدييات، الطيور، الزواحف، البرمائيات، الاسماك. ووضحنا أحد هذه المجاميع في الدرس الماضي، وهي الطيور، وهنا تسأل المعلمة بعض الأسئلة لإثارة تفكير التلميذات نحو الدرس الجديد:

- ما هي أهم نقطة تشترك فيها الطيور مع صنف الزواحف؟

ج/ تشترك الطيور مع صنف الزواحف بامتلاكها عموداً فقارياً.

- ماذا نسمي حركة الحيوان الذي يستخدم جناحيه عند انتقاله من مكان لآخر؟

ج/ طيران.

- ماذا نسمي حركة الحيوان الذي يستند إلى قوامه عند انتقاله من مكان لآخر؟

ج/ مشي.

- ماذا نسمي حركة الحيوان الذي يستند إلى بطنه عند انتقاله من مكان إلى آخر؟

ج/ زحف.

العرض:

تقوم المعلمة بكتابة بيانات العمود الأول في الجدول الآتي:

ت	لاحظن حركة الحيوانات الفقارية الآتية	علام تستند اثناء انتقالها من مكان لآخر	الاسم الذي يمن أن نطلقه على الحركة
1	الثعبان	إلى بطنه	زحف
2	السلحفاة	إلى بطنها	زحف
3	القطة	إلى قوامها	مشي
4	الجرذ	إلى قوامه	مشي
5	الضب	إلى بطنه	زحف
6	الارنب	إلى قوامه	مشي
7	السحلية	إلى بطنها	زحف
8	البقرة	إلى قوامها	مشي

النشاطات:

المعلمة: تقوم بعرض صورة لثعبان.

المعلمة: لاحظن: هذه الصورة؟ ماذا تشاهدن؟

تلميذة: ثعبان.

المعلمة: علام يستند الثعبان أثناء انتقاله من مكان لآخر.

تلميذة: إلى بطنه.

المعلمة: تسجل ذلك في الجدول في المكان المخصص.

المعلمة: لماذا تستند إلى بطنه؟

تلميذة: لأنها تمتلك أرجلاً طويلة وقوية.

وهكذا مع بقية الأمثلة واللاأمثلة الأخرى.

المعلمة: والآن، هل نستطيع أن نقسم الحيوانات السابقة إلى مجموعات متشابهة؟

تلميذة: نعم.

المعلمة: حددي ذلك؟

التلميذة: المجموعة الاولى من الحيوانات تشمل (1، 2، 5، 7).

المجموعة الثانية تشمل (3، 4، 6، 8).

المعلمة: تميز كل مجموعة بلون مميز في الجدول السابق.

المعلمة: المجموعة الاولى تستند إلى بطنها أثناء الحركة أو الانتقال من مكان لآخر، أما الثانية فإنها تستند إلى قوامها.

المعلمة: نسمي حركة كل حيوان في المجموعة الاولى (زحف) وتكتب كلمة (زحف) أمام كل من (1، 2، 5، 7). في العمود الثالث من الجدول، وتكتب أمام كل من (3، 4، 6، 8) (مشي).

المعلمة: من تستطيع أن تعطي تعريفاً للحيوانات الزاحفة؟

(سترد إجابات بتعابير مختلفة من التلميذات).

المعلمة: تستقبل إجابات التلميذات، ومن ثم تهذبها وتضيف لها الصفات الثانوية للمفهوم، ثم تدون التعريف على السبورة.

الزواحف: حيوانات فقارية تستند إلى بطنها أثناء الحركة وذلك لقصر أطرافها أو لإنعدامها، ويتكون جسمها من أربع مناطق، هي رأس، عنق، جذع وذيل، ويغطي جسمها الحراشف وتتكاثر بالبيض، وهي من ذوات الدم المتغير الحرارة.

ثم تقوم المعلمة بعرض مجموعة جديدة من الأمثلة واللاأمثلة بصورة عشوائية، وتطلب من التلميذات تصنيفها إلى أمثلة منتمية وأخرى غير منتمية، وتعرض مجموعة من الرسوم والمصورات (التمساح، الفأرة، أبو بريص، الضفدع، الحرباء، الكلب، الدجاجة).

بعد الانتهاء من التدريبات سوف تقدم المعلمة تغذية راجعة. وبعد ذلك تقوم المعلمة بتوضيح الخصائص المتغيرة أو الثانوية المتعلقة بالمفهوم وكتابتها على السبورة.

- الزواحف حيوانات بيوضة، حيث تضع الإناث البيض في الرمال، ولا ترقد عليه، والبيض يفقس بحرارة الشمس.
- بعض الزواحف تمتلك أطرافاً قصيرة وضعيفة مثل السلحفاة والضب والسحلية وأبو بريص والحرباء والتمساح، والبعض الآخر لا تمتلك أطرافاً مثل الثعبان.
- جميع الزواحف تعيش على اليابسة، مثل الضب والسحلية وأبي بريص والثعابين، حيث يعيش الثعبان والضب في الصحراء وبعضها يعيش في الماء مثل السلحفاة المائية، وبعضها يعيش قريباً من الماء مثل التماسيح.
- إن عدد الاطراف في الزواحف أربعة.
- بعض الزواحف تمتلك صندوقاً عظمياً مثل السلحفاة.
- إن فائدة الصندوق العظمي للسلحفاة هو حماية السلحفاة من المؤثرات الخارجية.
- جميع الزواحف تتنفس الهواء الجوي عن طريق الرئتين.

الخاتمة: عرض سريع للملخص السبوري.

التقويم:

1. لماذا تضع الزواحف بيضها في الرمال؟
2. ما نوع الغطاء الذي يغطي جسم الزواحف؟
3. صنفي الحيوانات الزاحفة الآتية حسب أماكن معيشتها؟
(الضب، السلحفاة، التمساح)
4. أي من الحيوانات الفقارية الآتية من صنف الزواحف، مع بيان السبب؟
(الأغنام، الثعبان، العصفور، السحلية، الحصان).
5. إعطي مثالاً لحيوان زاحف يعيش في البيت.
6. كيف تتنفس الزواحف؟

سادسا: خرائط المفاهيم: Concepts Maps

نظرا لاهمية دور المفاهيم العلمية في مجال التعلم والتعليم فقد ركزت البحوث على تطوير نظرية تساعد في تصميم فعالية افضل في هذا المجال وكان احد نتائج تلك البحوث يتمثل بخرائط المفاهيم فقد تمكن نوفاك وجوين في عام 1986 من تطوير استراتيجية خرائط المفاهيم مستفيدين من افكار اوزبل في نظريته عن التعلم المعرفي ذي المعنى اذ تعد افكار هذه النظرية القاعد الاساسية التي اعتمدة عليها استراتيجية خرائط المفاهيم فقد اكد (اوزبل:1978) بان التعلم سواء كان استقباليا ام استكشافيا لايكون ذا معنى الا دمج المتعلم المعلومات الجديدة مع ما موجود في بنيته المعرفية.

واستخدام اوزبل مفهوم البنية المعرفية للدلالة على مجموعة الحقائق والمفاهيم والنظريات والمعطيات الادراكية الخام التي تتوافر للمتعلم في لحظه ما ويستطيع تذكرها فهي بذالك تشير الى مايمتلكه الفرد من معرفة سابقه عن موضوع او مفهوم او حقيقة ما وبين اوزبل اهمية البنية المعرفية في عملية التعلم

بتاكيده على ان التعلم هو عملية ايجاد علاقات وروابط بين المعلومات الجديدة التي تقدم للمتعلم ومايعرفه المتعلم بالفعل او ماهو موجود في بنيته المعرفية الراهنة وهذا معناه ربط وتثبيت المعلومات والافكار الجديدة بما هو موجود في البنية المعرفية للمتعلم.

اما في حالة عدم وجودة معرفة سابقة فان عملية الربط مع المعلومات الجديدة لم تتم لذلك فان الصعوبات التي يواجهها الطلبة في تعلمهم للمواد الدراسية ناشئة من معتقد ان الخبرة حول الكثير من الرموز والمفاهيم التي تنطوي عليها هذا المواد وقد اكد اوزبل على المفاهيم الموجودة في البنية المعرفية للمتعلم تحصل على مزيد من الوضوح والثبات اذا تم البدء بتعليم المفاهيم الاكثر عمومية ذات العناصر الاكثر شمولا ثم يلي ذلك اضافة التفاصيل والجزيئات الفرعية وهذا مايسميه اوزبل با لتمايز التقدمي أي اضافة معاني جديدة وابعاد جديدة للمادة التي يتعلمها الفرد بمعنى اخر انه كلما استمر الفرد في عملية التعلم بالمعنى فان المفاهيم الموجودة في البنية المعرفية تزداد وضوحا وثباتا فعلى سبيل المثال مفهوم الطلاب عن المادة قدلايتعدىفي بادىء الامر الاكثر من الاشياء الموجودة حولهم وبمرور الوقت يكتسب هذا المفهوم معنى اكثر دقة عندما يرتبط بمفاهيم اخرى مثل الذرة والجزيئة وسوف يستمر مفهوم المادة عند الطلاب في التمايز عندما يصبحون اكبر سنا اوعندما يحاولون ان يتعلموا اكثر عن المادة وتكوينها وحالاتها كذلك اشار (اوزبل، 1978)الى ان التعلم ذا المعنى يتطلب ايجاد عملية ربط بين مفهومين او اكثر لايجاد مفهوم اكثر شمولا اذ ينتج عن هذه العملية معاني جديدة لهذه المفاهيم فالمفهوم الجديد لايضاف الى المفهوم القديم بل يحدث تحوير وتعديل ويتولد مفهوم مستحدث فيه من القديم والجديد ولكنه يتميز عنهما وهذا ميطلق عليه اوزبل بالتوفيق التكامل.

الخرائط المفاهيمية هي من ابرز التطبيقات التربوية لنظرية اوزبل في التعليم واول من اشار لهذه الطريقة في التدريس هو العالم نوفاك في سنة 1984 وذكرها مع العالم جوين في كتابهما تعلم كيف تتعلم.

وذكر نوفاك انها تمتلك علاقة ذات معنى بين المفاهيم بشكل محتويات وهذه المحتويات عبارة عن مفهومين او اكثر تتصل ببعضهما بواسطة الكلمات في اطار معين.

وقد استفاد نوفاك من الافكار التي قدمها اوزبل في نظرية التمثيل الحادث بين المفاهيم الموجودة فعلا" وذلك في اطار موحد يضمها جميعا" وقد حاول تحديد ذلك الاطار والبحث في كيفية تمثيل المتغيرات الحادثة في تعليم المفاهيم.

كما استفاد نوفاك من نظرية اوزبل في ان البنية المعرفية تنتظم في صورة هرمية اضافة ان التعلم الجديد يحدث خلال الاندراج الترابطي لمعاني المفهوم الجديد تحت المفهوم الموجود اصلا" او الافكار العرضية وقد طور نوفاك فكرة التمثيل الهرمي للمفاهيم التي قدمها اوزبل التي اسماها بخرائط المفاهيم.Concebt Maps.

حيث تعد خرائط المفاهيم واحدة من نماذج التعلم الفراغية اذ تتضمن الاشكال والمخططات والخطط والاطارات والخرائط. وهي اشكال مرئية تصور اهم الافكار الرئيسية التي وردت في المادة الدراسية بطريقة منظمة تتسلسل فيها المعلومات من الفكرة العامة الى الاقل عمومية ومن الاعلى الى الاسفل ومن اليمين الى اليسار وتظهر في دوائر او مربعات بينها خطوط مستقيمة افقية وعمودية تعبر عن العلاقات التي تربط بين هذه الافكار.

كذلك اشار (1990،schmid) ان الخرائط المفاهيمية تعمل على توضيح الافكار او المفاهيم الرئيسية التي ينبغي التركيز عليها عند تعلم أي مهمة تعليمية محددة لدى المعلم والمتعلم وتعطي ملخصا" تخطيطيا" لما قد تم تحصيله.

وتعد الطريقة التعليمية بإستخدام ستراتيجية الخرائط المفاهيمية ذات منحنى استنتاجي(Deductir Approch) فيما يبدأ المدرس عادة" بتقديم فكرة المفهوم وذلك في صورة تعريف مباشر للمفهوم ثم يبدأبمساعدة المتعلمين على رؤية

طبيعة ودور المفاهيم والعلاقات بينها، وكيف تترابط تلك العلاقات معا"، وذلك بدأ بالعموميات وصولا" الى الخصوصيات والمتعلقة بتعلم المفهوم.

كذلك قد تختلف الاستراتيجيات لتعليم المفاهيم تبعا" لاختلاف طبيعة تلك المفاهيم فربما تتناسب استراتيجية معينة لتدريس مفهوم معين ولاتتناسب لتدريس مفهوم من نوع آخر.

وفي مجال ستراتيجيات التدريس وجد ان هنالك ستراتيجتين في تدريس المفاهيم هما: الستراتيجية العرضية والستراتيجية الاستكشافية.

- **الستراتيجية العرضية:**

في هذه الستراتيجية يقدم المعلم اسم المفهوم ثم يقدم تعريفه ثم يقدم عدد من الامثلة التي تنطبق عليها الخصائص التي وردت في التعريف.

- **الستراتيجية الاستكشافية:**

وفي هذه الستراتيجية يقوم المعلم بتقديم امثلة وشرح الخصائص المشتركة ويقوم المتعلمون ببناء تعريف للمفهوم.

ان الاساس الفلسفي لخريطة المفاهيم هو جدول المفاهيم عنصر رئيسي في بناء المعرفة وان افضل نظرية تعلم تركز على المفاهيم بوصفها اساس للبنية المعرفية للمتعلم هي نظرية اوزبل وان المعلومات الجديدة يحدث لها تمثيل داخلي في بنية المتعلم المعرفية وفق عمليتين رئيسيتين في نظرية التعلم ذي المعنى وهما:

أ. عملية التمايز التدريجي. ودور هذه العملية هو تنظيم المفاهيم داخل البنية المعرفية للمتعلم ولتوضيح العلاقة بينها وقد اكد اوزبل على هذه العملية في التعليم نظرا" لأهميتها في زيادة دقة ووضوح المفاهيم الجديدة.

ب. عملية التكامل التوفيقي. وتعني ان المفهوم الجديد يضاف الى المفهوم السابق بعد تحويره وسيحدث بينهما ربط وتكامل مما يؤدي الى تكوين مفهوم جديد فيه من الجديد والقديم.

ان هذه العملية تحدث حينما يدرك المتعلم انه امام مصطلحات كثيرة ومتنوعة وتصف جميعها نفس المفهوم فأذا ادرك المتعلم تلك المصطلحات المختلفة التي يمكنها وصف المفهوم يكون قد حدث تكامل توفيقي.

◆ مكونات خريطة المفاهيم.

1. المفهوم العلمي: هو بناء عقلي ينتج من الصفات المشتركة الظاهرة او القراءة الذهنية التي يكونها الفرد للاشياء ويوضح المفهوم بشكل دائري او بيضوي او مربع.
2. كلمات ربط: هي عبارة عن كلمات لربط بين مفهومين او اكثر مثل ينقسم، إلى، هو، يتكون، يتركب.
3. الوصلات العرضية: هي عبارة عن وصلة بين مفهومين او اكثر من التسلسل الهرمي. وتتمثل في صورة خط عرضي.
4. الأمثلة: هي الاحداث او الافعال المحددة التي تعبر عن امثلة المفاهيم وغالبا" ما تكون اعلاما" لذلك لا تحاط بشكل بيضوي او دائري.

◆ كيفية اعداد خريطة المفهوم:-

1. الاطلاع على خرائط موضوعه سابقا لمواضيع مختلفة لأخذ فكرةعن الشكل الذي تبدو عليه.
2. قراءة الدرس الذي يراد ان توضح له الخارطة بتفهم ودقة وإمعان.
3. تحديد العنوان الرئيسي للخارطة (المفهوم الرئيسي).
4. تحديد المفاهيم والمصطلحات الاساسية التي وردت في الدرس.

5. تنظيم هذه المعلومات الرئيسية هرميا" من الفكرة العامة الى الاقل عمومية والاقل، وباتجاه من اليمين الى اليسار.
6. وضع هذه المفاهيم بخطوط واسهم في الاتجاهات التي توضح سير تعلمها او حسب العلاقة التي بينها.
7. التوصيل بين هذه المفاهيم بخطوط واسهم.
8. كتابة كلمة ربط على كل خط من هذه الخطوط باعتبارها عنوانا" يوضح العلاقة التي تربط بين مفهوم وآخر.
9. التأكد من ان الخارطة تمثل جميع عناصر الدرس وجوهره وانها واضحة شكلا" ورسما" وكتابتا" وخطوطا".

- **اعداد خريطة المفاهيم:**

يمكن اعداد الخارطة المفاهيمية بأربع مراحل:-

- مرحلة العصف الذهني:

هي تحديد المفاهيم الرئيسية والفرعية والمصطلحات ذات العلاقة بالموضوع.

- مرحلة التنظيم:

ترتيب هذه المفاهيم على ورقة بطريقة اقرب ما يمكن الى فهمك لها وتنظيم العلاقات بينها باستخدام نمطية هرمية منسجمة.

- مرحلة الربط:

استخدام خطوط او اسهم لربط المفاهيم ذات العلاقة ببعضها البعض كما تكتب كلمة او شبه جملة قصيرة على خط الربط (السهم) لتحديد العلاقة.

- مرحلة بناء الخريطة بصورتها النهائية:

بعد ترتيب مفاهيم الخريطة بصورتها الأولية يتم تحويلها الى خريطة مفاهيم دائمة. فيمكن مناقشتها ومراجعتها.

◆ اشكال خريطة المفاهيم:

1. الشكل الهرمي، وهو الشكل الاكثر شيوعا" في التدريس.
2. شكل الخريطة المتسلسلة.
3. شكل الخريطة المجمعة حول الوسط بحيث يوضح المفهوم الرئيسي في الوسط يليه المفاهيم الاقل عمومية وهكذا.
4. شكل الخريطة في صورة شبكة عنكبوتية.

◆ معيار تصحيح خريطة المفاهيم:

1. المضمون: هل علاقة المعنى بين المفهومين يشار اليها بخطوط وكلمات الوصل؟ وهل العلاقة صحيحة وصادقة؟ سجل درجة واحدة لكل مضمون صادق ذي معنى يتم توضيحه.
2. التسلسل الهرمي: هل يتضح بالخرائط التسلسل الهرمي للمفاهيم؟ هل كل فرعي له خصوصية اقل عمومية ووضح اسفل المفاهيم الاكثر عمومية او الاكثر شمولية (في سياق المادة التي تم تخطيطها تسجل (5) درجات لكل مستوى صحيح او صادق من التسلسل الهرمي).
3. وصلات التقاطع: هل توضح الخريطة المعاني المترابطة بين العلاقات التي تم توضيحها صادقة؟ تسجل 10 درجات لكل وصلة تقاطع صحيحة وصادقة. لكن لا توضح الترتيب بين مجموعات المفاهيم والمفاهيم المترابطة.

ان وصلات التقاطع تدل في الغالب على المقدرة الدماغية ويجب ان تلقى اهتماما" خاصا" عند تحديدها لكي تعطي الفائدة الموجودة وان تستحق تميزا" خاصا" او درجات اضافية.

4. الامثلة: ان احداث او اشياء معينة تمثل اسئلة صادقة التي تم تحديدها يمكن ان تسجل درجة واحدة لكل منها (لاتوضع عليها دوائر ليست مفاهيم).
5. بالاضافة لما سبق يمكن اعداد خريطة المفهوم ويمكن تقسيمها طبقا للمادة التي سوف توضح عليها، حيث يتم تقسيم ما يسجله التلميذات من الاهداف بواسطة معيار درجات الخريطة لتقييمها حيث تكون هنالك نسبة مئوية لمقارنة التلميذات بعضهن ببعض (ربما تستحق تلميذة من التلميذات اكثر مما هو محدد على معيار الدرجات للخريطة وعلى هذا الاساس فأنهن يستحقن اكثر من نسبة 100٪.

ان افضل طريقة لمساعدة المتعلمين على كيفية التعلم هو التركيز على المعنى وذلك بمساعدتهم بأن يروا طبيعة المفاهيم ودورها والعلاقة بينها بوضوح كما هي في عقولهم. وكما هي موجودة في العالم الخارجي.

مخطط لدرس يعتمد على خريطة المفاهيم:

اولاً: تقديم المفهوم ويشمل الخطوتين التاليتين:-

أ. تقديم المعلم المفهوم للطلاب بإستخدام الطريقة العرضية او القراءة من الكتاب المدرسي.
ب. مقارنة المفهوم بمفاهيم الطلاب الاولية، وذلك منعا" لأي سوء فهم قد نشأ لدى المتعلمين.

تقديم المفهوم هنا لايعني اعداد مقدمة للدرس وانما تقديم المعلم المفهوم للطلاب بواسطة احدى طرق عرض الدرس.

ثانياً: تحديد موقع المفهوم بالنسبة للمفاهيم الادنى (30) دقيقة وتشمل الخطوات التالية:-

1. اختيار فقرة او فقرتين من الكتاب المدرسي تحمل معنى متكامل لدى الطلاب لكي يقرؤه، ثم تحدد المفاهيم الاساسية في النص او ان يعرض المعلم ذلك على الطلاب شفويا".
2. ترتيب المفاهيم تنازليا"، من الاشمل الى الاقل شمولية او من الاعم الى الاخص.
3. تكوين ارتباطات بين المفهوم والمفاهيم الادنى.
4. استخدام كلمات الوصل المناسبة.
5. رسم خريطة المفاهيم.

- ينبغي الا تزيد عدد المفاهيم في التسلسل الواحد (في الصف الافقي) عن سبعة مفاهيم.

ثالثاً: تحديد العلاقة بين المفاهيم (5 دقائق) وتشمل الخطوتين التاليتين:-

1. مناقشة الطلاب بعلاقات كل مفهوم (ان وجدت) والمفاهيم التي تحتل نفس المستوى من التسلسل المعرفي.
2. مناقشة الطلاب بعلاقة كل مفهوم (ان وجدت) والمفاهيم التي تحتل مستوى اعلى من مستوى التسلسل المعرفي.
3. اتاحة فرصة للطلاب لرسم خريطة المفاهيم في كراساتهم.

- ليس بالضرورة ان يتوصل الطلاب الى خريطة مفاهيم مشابهة لتلك التي رسمها المعلم في المنزل، كما انه من الغير المنطقي ان يتوقع المعلم ان يحفظ طلابه خريطة المفاهيم عن ظهر قلب لان ذلك ليس بالتعلم المجدي الذي يشهده.

مكونات الخريطة المفاهيمية:

تتكون الخريطة المفاهيمية من مفاهيم وكلمات ربط محاطه بدوائر وتوصل كل دائرتين بخط يكتب فوقه كلمة او جملة رابطة مناسبة توضح طبيعة ارتباط المفهومين معا وتعطيهما المعنى وتعطي وصفا للعلاقة بين المفهومين ايضا وترتب المفاهيم في الخريطة على نحو هرمي وتوضع المفاهيم الاكثر شمولا وتجريدا في اعلاها اما المفاهيم الاقل تجريدا فتوضع اسفل الخريطة ويبرز بين المفاهيم علاقات من نوع اخر هي العلاقات المتقاطعة وهي نوع من العلاقات تربط بين المفاهيم لتزيد وضوح الارتباط بينها وتفيد بتوضيح العلاقات البينية بين الافكار اذ يتطلب انشاؤها توافر قدرات ابتكارية عند المتعلم.

مراحل بناء خرائط المفاهيم:

تمر عملية بناء أي خارطة مفاهيمية بمراحل عدة وهذه المراحل هي:

1. تحديد المفهوم العام او الموضوع المراد بناء خريطة مفاهيمية له.
2. تحديد المفاهيم الفرعية المرتبطة بالمفهوم العام الرئيس في قائمة مرتبة تنازليا من الاكثر عمومية الى الاكثر تجريدا.
3. تحديد كلمات او حروف الربط التي تعطي معنى لطبيعة العلاقات بين المفاهيم. ونتيجة للمعاني المختلفة لدي التلاميذ المعتمدة على خبراتهم ومعارفهم السابقة يمكن ان يحصل المعلم على خرائط مختلفة من المفاهيم وهذا سيساعد المعلم على تشجيع النشاط الابداعي لدى الطلبة فقد يكتشف الطلبة وفي اثناء بنائهم خرائط المفاهيم معاني جديدة ومن خلال ايجاد علاقات ذات معنى بين المفاهيم ويجب الاشارة الى ان في الخرائط المفاهيمية يمكن لاي مفهوم فرعي ان يصبح مفهوما رئيسا في خريطة مفاهيمية اخرى وهذه الصفة المرنة تجعل امكانية زيادة التوضيح في الخريطة المفاهيمية ممكنة.

كيفية تهيئة الطلبة لرسم خرائط المفاهيم:

وضع نوفاك وجوين (Novak & Gowin:1991) ثلاثة نماذج توضح كيفية تدريب الطلبة لرسم تصميم خرائط المفاهيم وكل انموذج صمم لمرحلة دراسية معينة ويتالف هذا الانموذج من مجموعتين من الانشطة تتمثل بما ياتي:

1) انشطة التهيئة خريطة المفاهيم:

أ. يكتب المدرس على السبورة قائمتين من الكلمات المالوفة للطلبة احدهما تمثل الاشياء مثل السيارة،كتاب، طالب، والثانية تمثل افعال مثل يلعب، ينمو، يفكر بعد ذلك يطلب من الطلبة ان يحددوا الفرق بين القائمتين.

ب. يطلب المدرس من الطلبة ان يصفوا بماذا يفكرون عندما يسمعون كلمات القائمة الاولى ويخبرهم ان كلا منا يفكر بشيء مختلف عندما يسمعون الكلمات نفسها ويوضح ان هذه الصورة الذهنية المختلفة ماهي الامفاهيمنا وهنا يقدم لهم كلمة مفهوم.

ج. يكرر المدرس الخطوة رقم 2 مع القائمة الثانية وهي قائمة الافعال يوضح لهم الاسباب الكثير من المشكلات يعود الى ان مفاهيمنا ليست متطابقة فهي من شخص الى اخر على الرغم من استخدام الكلمات نفسها.

د. يكتب المدرس مجموعة كلمات ربط مثل يكون ال عندما واو ويسال الطلبة عما يتبادر الى اذهانهم عن هذه الكلمات ثم يتبين لهم بان تلك الكلمات ليست مفاهيم بل هي كلمات ربط تربط بين مفهومين لتكوين جملة مفيدة.

ه. لابد ان يوضح المدرس للطلبة ان اسماء العلم ليست مفاهيم ولكنها اسماء لاشخاص محددين او اشياء او مواضع محددة ايضا.

و. يكتب المدرس عل السبورة مفهومين وكلمتي ربط ويكون منهما جملة مفيدة ذات معنى مثل (هذه حوامض وقواعد) ويوضح للطلبة اهمية وجود كلمات الربط مع المفاهيم لتكوين جملة مفيدة ذات معنى.

ز. يطلب من الطلبة تكوين جملا ذات معنى وان يحددوا عليها المفاهيم وكلمات الربط واسماء العلم والافعال.

ح. يوضح المدرس للطلبة ان اللغة لاتصنع المفهوم لكنها تستخدم للدلالة عليه فقط.

ط. يوضح المدرس للطلبة ان معاني المفاهيم ليست ثابتة بل هي تنمو وتزداد وتتعمق كلما تعلمنا اكثر.

ي. يختار المدرس صفحة او درس من الكتاب المدرسي ويطلب من الطلبة قراءة النص وتحديد المفاهيم الاساسية فيه وتعيين كلمات الربط والمفاهيم الفرعية واسماء العلم او الامثلة.

2) انشطة لتصميم خريطة المفاهيم:

1. تحديد موضوع من الكتاب المدرسي ويطلب من الطلبة قراءته وتحديد المفاهيم الاساسية اللازمة لفهم معنى النص ثم تكتب على السبورة وتحديد المفاهيم الاساسية والفرعية.
2. يكتب المفهوم الاكثر عمومية في راس قائمة جديدة تلية المفاهيم الفرعية بعدةتسلسل هرمي.
3. يبدى الطلبة بتصميم خريطة المفاهيم مستعينين بالقائمة التي اعدت في الخطوة رقم 2 ويطلب من الطلبة الاختيار كلمات ربط مناسبة لتكون القضايا الموضحة بالخطوات في الخريطة.
4. يبحث الطلبة عن ارتباطات عرضية بين المفاهيم ويختارون كلمات الربط المناسبة.
5. غالبا ماتكون الخريطة الاولى غير متناسقة لذا يوضح المدرس للطلبة انه ينبغي اعادة تصميم الخريطة للحصول عل شكل مقبول لها.
6. يطلب المدرس من الطلبة ان يختاروا نصاً من الكتاب المدرسي وان يطبقوا عليه

7. الخطوات (1) الى (6) بانفسهم.
8. عرض الخرائط التي اعدها الطلبة في الصف وهذا يساعد الطلبة الاخرين على معرفة الغرض من الدرس كما فسر في الخريطة.
9. يطلب من الطلبة في الامتحان تصميم خريطة مفاهيم واحدة او اثنين وذلك من اجل توضيح ان خريطة المفاهيم هي طريقة للتقويم.

انموذج خطة تدريسية باستخدام خرائط المفاهيم:

❖ الموضوع:- توصيل المصابيح الكهربائية على التوازي

❖الادوات المطلوبة:-

- بطاريات جافة، مصابيح كهربائية، مفتاح كهربائي، اسلاك توصيل.

اولا": تقديم المفهوم

1. اشرح للتلاميذ اهمية الكهرباء في حياتنا.
2. اوضح للتلاميذ كيفية ربط الكهرباء في المنزل.

ثانيا": تحديد\ موقع المفهوم بالنسبة للمفاهيم الاخرى (30) دقيقة.

1) اطلب من التلاميذ قراءة النص المكتوب في الكتاب المدرسي تحت عنوان وكيف توصل الكهرباء في المنزل ثم اطلب منهم تلخيص الافكار الرئيسية هي:-

1. تسري الكهرباء في الربط على التوازي من البطارية الى كل مصباح في مسار مغلق بمفرده.
2. التوصيل على التوازي يجعل اضاءة المصابيح اقوى.
3. توصيل المصابيح الكهربائية في المنزل على التوازي.

4. نقوم بعرض عملي نثبت ان التوصيل بطريقة الربط على التوازي يجعل الاضاءة اكبر. نأخذ مصابيح كهربائية نربطها على البطارية الجافة بطريقة ربط التوازي حتى نلاحظ توهج المصباح نلاحظ ان الاضاءة قوية جدا" واذا قمنا بنزع سلك او فتيل أي مصباح فأنه لايؤثر على اضاءة المصابيح الاخرى.

2) نطلب من التلاميذ ترتيب مفاهيم الدرس التي توصلنا اليها من العام الى الخاص.

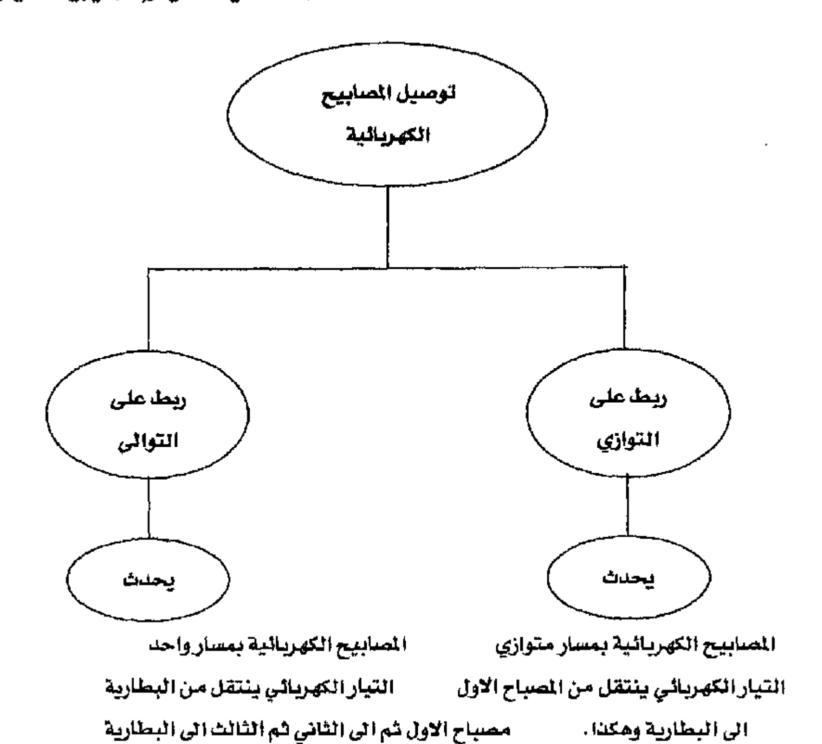
3) اطلب منهم محاولة تصميم خريطة المفاهيم.

المفهوم الاساسي الربط على التوازي

المفاهيم العامة:- توصيل المصابيح الكهربائية بأنواعها.

المفاهيم الادنى:- الربط على التوازي، الربط على التوالي

الامثلة:-



المصابيح الكهربائية بمسار متوازي — المصابيح الكهربائية بمسار واحد

التيار الكهربائي ينتقل من المصباح الاول الى البطارية وهكذا. — التيار الكهربائي ينتقل من البطارية مصباح الاول ثم الى الثاني ثم الثالث الى البطارية

سابعا: تعلم المفاهيم لدى Klausmeier

يؤكد اهتمام المربون في سبل تعلم المفاهيم على رغبتهم في تحقيق التعلم الذي يحوز على قيمة في نقل الاثر التعليمي للمعارف والمهارات الى مواقف جديدة فنظام المعرفة غير المفاهيمي الذي يعتمد فقط على مايسجل من حقائق علمية يتحول بعمليتي المقارنة والتميز الى نظام مفاهيمي يوظف بالذاكرة وهو بذلك يشتمل على كل العمليات والسياقات التي تجعل من الحقائق العلمية ذات معنى في العقل وهذه مهمة يسعى اليها التعليم النظامي في مستوياته المختلفة.

لقد شهد ذلك الاهتمام في السنوات الماضية وما زال تغييرات واسعة ومستمرة في مناهج العلوم وبخاصة مجال التدريس حيث ظهرت طرائق واساليب

ونماذج تعليمية استهدفت اكتساب المفاهيم وتسهيل امر تعلمها وكان لعلماء النفس التربوي وإصحاب النظريات التعلم الفضل الاكبر محاولة منهم في التوصل الى صياغة نظرية في التعليم ذات قواعد واجراءات يمكن ان ترفع مستوى كفاية التعلم الصفي وعن تلك النظريات التي تلاقي قبولا كبيرا نظريتي Gagne في التعلم الهرمي وKlausmeier في النمو المعرفي ولايتسع المجال للبحث الحالي من التطرق اليهما بشيء من التفصيل بل سيكتفي بعرض وجهة نظرهما في تعلم المفاهيم.

تعلم المفهوم لدى klausmeier:-

يعد klausmeier المفهوم دالة للتركيب العقلي لدى الافراد بمستوياتهم المختلفة فهو يعني ماثل البني الشائعة التي تتضمن جزء المادة بمختلف فروع المعرفة وبذلك فالمفهوم بنظره يتضمن سياقين مختلفين الاول يتعلق با لبنية العقلية ويعد المفاهيم اللبنات العقلية للفرد في حين السياق الاخر يتعلق القبول الاجتماعي او العام للمعان التي يتمثلها المفهوم بين مجموعات من الناس ممن تتحدث بلغة واحدة وعليه فالمفهوم معلومات منظمة مشابهة لمعاني الكلمات وهذه المعان هي التي وضعت في المعاجم الموسوعات والكتب المختلفة وعلى هذا النحو فالناضجين يكتسبون المفاهيم بالاعتماد على خبراتهم المتعلمة التي مروا بها من جهه وبحسب انماط النضج الحاصلة لديهم فعلا من جهه اخرى ويمثل ذلك يستخدم الفرد المفاهيم التي اكتسبها في عملية التفكير وبصورة طبيعية من ناحية وفي التعامل الاجتماعي مع الناس من ناحية اخرى فمثلا يمتلك كل طفل في المرحلة الابتدائية والطالب الجامعي مفهوما عن القوة ومع ان كليهما القدرة على تحديد بعض الامثلة الواضحة لانواع القوى واثرها الا ان مفهوميهما للقوة يختلف اختلافا كبيرا ولصالح الطالب الجامعي حيث ان المعلومات التي يمتلكها عن مفهوم القوة ذات علاقة وثيقة بخبراته السابقة فه يستطيع مقارنة انواع القوى ويستخدم الخصائص المميزة لكل قوة مثلا، تغيير حالة الجسم الحركية متغيرة

بالشكل أو الحجم او الابعاد وغيرها، وبهذا فالاختلاف بين كل فرد وآخر يكمن في مستوى تطور المفاهيم لدى كل منهما

لقد تناول klausmeier موضوع تعلم المفاهيم وتعليمها بشكل دقيق ومميز بينهما اذ وضع لكل منهما انموذج خاص يختلف عن الاخر ونعرض كلا الانموذجين وبالشكل الاتي:-

1) انموذج klausmeier في تعلم المفاهيم (CLD):

عمل klausmeier وزملاؤه منذ عام 1971 على تطوير انموذج تعليمي يعني بالتطور المفاهيمي من مرحلة الطفولة وحتى النضج ايمانا منهم بان الافراد بكل مستوياتهم يعمدون باستمرار على تطوير مفاهيمهم فهم يطوروا المفاهيم ويوسعوها بالاعتماد على الخبرات الجديدة ويستخدمونها في مواقف لاحقة بالاستعانة بانماط التفكير التي تعتمد على الخبرات التعليمية المتعلقة بالامثلة عن المفهوم والعمليات المعرفية التي تمكنهم من المفهوم الجدير بالاهتمام او الجديد.

طرح انموذج تعلم المفاهيم CLD لأول مرة من قبل klausmeier عام 1971 واعيدت كتابته مرة اخرى بعد التعديلات عليه من قبل كلوزماير واخرون عام 1972

(klausmeier & chatala and frayer) فهو صيغة اعدت لتزود البحوث والدراسات التي تهتم بتعلم المفاهيم بالبنية التي يقوم عليها مبدأ تعلم المفاهيم والارتقاء بها، كما يعد وسيلة لتصميم التعليم (نمذجة التعليم) اذ يصف حالة التطور المفاهيمي في اربعة مستويات لاكتساب المفهوم والمواقف التي يستخدم فيها المفهوم في كل مستوى وبحسب التدرج من المستوى المحسوس (المادي) بالتماثل (التطابق) بالتصنيف وآخر مستوى التشكيل ولا يسع المجال للبحث الحالي من التطرق اليها بشيء من التفصيل.

2) انموذج klausmeier في تعليم المفاهيم او تدريسها:

وضع هذا الانموذج لتسهيل أمر تدريس المفاهيم بمستوياتها المختلفة من خلال تبسيطها للمتعلمين ويوصي دراسته من قبل المعلمين والمدرسين بغيه اتقان خطواته ومهارته كما يتطلب منهم اتقان المفاهيم الرئيسة في ميدان تخصصهم اثناء الدراسة الجامعية لذا يمكن وصف المعلمين والمدرسين ممن عملوا على تطوير مهارات هذا الانموذج بالفاعلين.

ان الانموذج التعلمي تضمن مهارتين اساسيتين ينبغي تعلمها قبل الشروع بتدريس المفهوم المعني وهي:

أ) مهارة تحليل المفاهيم:

تحوي الموضوعات الدراسية العديد من المفاهيم وبمستوياتها المختلفة لذا ينبغي تحليل المفاهيم الرئيسةمن قبل القائمين بالتدريس وذلك في ضوء الخطوات السبع الاتيه:

1. تعريف المفهوم.
2. تطابق او تماثل الخصائص المحددة للمفهوم اضافة الى الخصائص غير ذات العلاقة
3. تحديد الامثله واللاأمثله عن المفهوم الذي سيدرس للطلبه.
4. تحديد التصنيف الذي يشكل المفهوم مع الاشارة الى المفاهيم الاخرى التي تدخل في التصنيف
5. تحديد المبادئ الممثله التي يتم استخدام المفهوم من خلالها.
6. تحديد عينه من المشكلات والحل الذي يتطلب استخدام ذلك المفهوم او المبادئ او كليهما معا.
7. تحديد الكلمات المناسبه لخصائص المفهوم.

الدراسات والابحاث بالتركيز على تطبيقاته داخل الصف الدرسي حتى بداية السبعينات، اذ جرى تطوير انماط مختلفة للتطبيق التعلم التعاوني في الصف الدراسي، فمن هذه الطرائق طريقة (فريق العمل الطلابي Learning student team) معتمد على نظريات علم النفس، كذلك طور ديفيد روجرطريقة (التعلم معا Learning Together) بناء على نظريات علم نفس الاجتماعي، لقد طور Johmson اسلوب التدريس مستمدا ذلك من نظريات علم الاجتماع وغير ذلك من الطرائق المختلفة التي تعتمد جميعها على مشاركة المجموعة في التعلم بدلا من التعلم الانفرادي. ولهذا فان التعلم التعاوني ليس عملا ارتجاليا بل انه عمل يحتاج الى التخطيط والتنفيذ والتقويم واتخاذ الاجراءات الازمه للتحقيق اهدافه وتطلب الاخذ بنظ الاعتبار دافعية الطلبة وتحديدة النشاطات التعاونية التي ينبغي ان يقوم بها الطلبة للتحقيق التعاون الفعال.

تعريف التعلم التعاوني:

عرفه (Statmam، 1980) بانه استراتيجية مميزة للتدريب والعمل على تذليل الصعوبات وتقسم فيها الطلاب على مجموعات تتكون كل مجموعة من 2– 5 اعضاء ودور المدرس هو تسهيل العملية وتاكيد المشاركة جميع الاعضاء في العمل. وعرفته بانه اسلوب تنظيم الصف الذي يقسم الطلاب على مجموعات صغيرة غير متجانسه ليجمعها هدف مشترك هو انجاز المهمه المطلوبة وتحمل مسؤولية تعلمهم وتعلم زملائهم.

وعرفه (Amalyu-1994) بانه طريقة تتظمن اساليب لتسهيل الحوار واستخدام المهارات التعاونية بالاضافة الى تو فير بيئة تشجع الطلابة على استخدام هذه المهارات.

وعرفه (الحيلة، 1999) بانه ايجاد هيكلية تنظيمة لعمل مجموعة من الطلبة بحيث ينغمس كل اعضاء المجموعة في التعلم على وفق ادوار واضحة مع التاكيد ان كل عضو في المجوعة يتعلم المادة التعلمية.

مبادىء التعلم التعاوني:

التعلم التعاوني ابعد من ان يكون مجرد طلبة متقاربين مكانية من بعضهم يقتسمون المصادر ويتحاورون ويساعد بعض على اهمية كل ذلك في التعلم التعاوني ويجب ان تتوفر فيه العناصر الاتية:-

أ. التعاضد الايجابي Positive Interdependence:

التازر او الاعتماد الايجابي المتبادل بين اعضاء المجموعة حيث يرفع كل عنصر الشعار الاتي (نسبح معا او نغرق معا) حيث يشعر الطلبة فيما بينهم،أي انهم يشتركون في مصير واحد ولايتوفر بين الطلبة في مجموعات التعلم التقليدي

ب. المحاسبة الفردية او المسؤولية الفردية Individual Accountability:

وتعني تحمل كل عضوا في المجموعة من ان يتعاملو بينهم عمليا ولفظيا ليسهموا معا في تحقيق النتاجات المتوقعه وان النجاح يعتمد على قوة الطلبة وعلى اتقان المهمة الموكلة اليهم وليس على نقاط الضعف لديهم، فالتفاعل بين اعضاء المجموعة هو شكل من اشكال التاثير المتبادل.

ج. مهارات التعاون Collaborative social skills:

ان مجرد وضع افراد في مجموعة لايعني انهم سيتفاعلون اجتماعيا ويتعاونوا بالفطرة بل يجب تعليم الافراد مهارات الاجتماعية وتحفيزهم لستخدام

المهارات كي يكون عمل المجموعة منتجا ويتواصلوا بدقة ووضوح ويقبلوا ويدعموا بعضهم ويحلوا الصراعات والخلافات بطريقة ايجابية وبناءة.

د. المعالجة الجماعية والتجهيز Group processing:

ويقوم هنا المجموعة بتحليل العمل من حيث الجودة التي اتسم بها وتحقق الهدف فيها، ودرجة استخدام اعضاء المجموعة، المهارات الاجتماعية الازمة للتعزيز اواصر العلاقة بينهم الذي يسهل مهارات التواصل بين الطلبة وبناء علاقات سليمة لتحقيق الاهداف المرسومة بين ما الاتقوم الزمر التقليدية بهذا التحليل او المعالجة.

تاسعاً: استراتيجيات التعلم التعاوني:

1. استراتيجية التعلم معا Learning together:

وفيها يعمل الطلبة في ضمن مجموعات صغيرة (2– 5) طلبة على مهارات مبنية على هدف مشترك. ويحدد لكل طالب دور كأن يكون (المنسق، الملخص، الباحث،...) وتعطي لكل مجموعة ورقة عمل واحدة ويقوم المدرس بمكافأة المجموعة كلها ويخضع الطلبة فيها لاختبار فردي. وهذا الأسلوب اكثراتساقا مع المناحي الأنسانية في التربية وكان موضع اهتمام علم النفس التطوري وأحد الأشكال التي طورها كل من (Johnson and Johonson) والهدف منه تحقيق مهارات الاتصال والعمل التعاوني فضلا عن التحصيل الدراسي.

2. تعليم الأقران:

يعد تعليم الأقران الأكثر شيوعا من بين استراتيجيات التعلم التعاوني وفيه يقوم طالب بتعليم طالب اخر مقدما له العون لاكتساب مهارة جديدة أو لاتقان موضوع يعد ضعيفا فيه ويستخدم هذه الاستراتيجية لأنها تتيح للمعلم مراقبة تقدم عدة طلبة في آن واحد.

وكذلك تجعل الطلبة الأكثر قدرة يندمجون في عملهم على نحو نشيط ومنتج وتخصص وقتا للمتعلمين الأقل قدرة لاتقان المهارات الأساسية، غير أن هناك خطرا في تعليم الأقران يكمن في ان (الطلبة المعلمين) قد يكلفون أكثر مما ينبغي بتعليم ذوي المهارات الضعيفة، هذا العمل قد لا يكون ممتعا ومنتجا للمتعلم المعلم.

3. استراتيجية تعليم المجموعات الصغيرة:

وتقوم هذه الاستراتيجية على أساس تنظيم البيئة الصفية في مجموعات صغيرة تتراوح من اثنين الى ثلاثة طلبة غيرمتجانسين من حيث القدرات والخلفية العلمية، وتختار كل مجموعة ممثلا عنها من بين أعضائها والهدف من هذه الاستراتيجية انجاز عمل مشترك تحت أشراف وتوجيه المعلم.

4. استراتيجية تعليم المجموعات الكبيرة:

يجري فيها تشكيل مجموعات غير متجانسة تتراوح بين (4—6) طلبة ويقوم كل طالب في المجموعة بالمهمة الموكلة اليه، ويكون الهدف مشترك في المجموعة هو نجاح المجموعة بكاملها. ويكون دور المعلم ضبط المجموعات وإعانة الطالب وقت الحاجة ومزودا له بالتغذية الراجعة وقت الضرورة وراصدا لعملية المشاركة الجماعية.

5. استراتيجية فرق التعلم:

وفيها يعمل الطلبة معا، في مجموعة تعاونية لأداء مهمات تعليمية ذات اهداف مشتركة حيث تعطى كل مجموعة ورقة عمل واحدة، ويخضع الطلبة لاختبار فردي تترجم علامات الاختبار الى نقاط للمجموعة، فضلا عن علامة فردية لكل طالب، ولا توجد مكافأة للمجموعة في هذه الاستراتيجية طورت من قبل (Deviers& Slavin) وزملائهم من حيث شجعوا على استعمال الاعتماد المتبادل وتحسين العلاقات الاجتماعية وسلوك الفرد.

6. استراتيجية فرق التحصيل:

وفيها يقسم الطلبة على فرق يتكون كل فريق من(4– 5) اعضاء غير متجانسين تحصيليا، ويدرس اعضاء الفريق الموضوع التعليمي معا ويساعد بعضهم بعضا لمدة حصة دراسية. ثم يقسم المدرس الطلبة تقسيما ثانيا بناء على التحصيل السابق ثم يقدم للفريق في التقسيم الثاني اسئلة يجيبون عنها فرديا، ترتبط هذه الاسئلة بالموضوع الذي تعلموه في التقسيم الاول. وفي هذا الاسلوب يكون لكل طالب درجتان: الاولى في ادائه السابق والثانية في ادائه اللاحق وتضاف الدرجة الاصلية (الفرق بين الدرجتين) الى درجة فريقه الاصلي وهكذا لبقية اعضاء الفريق وبذلك تكون درجة الفريق المرتفعة هي الدرجة الفائزة اسبوعيا، ثم يقسم الطلبة على مجموعات متجانسة ذوو التحصيل المرتفع، ثم المتوسط وهكذا. وهذا التقسيم يساعد على زيادة الدافعية عند الطلبة والحصول على درجات مرتفعة للانتقال من فريق الى اخر اسبوعيا.

7. الاستراتيجية البنيوية:

وتؤكد هذه الطريقة استعمال بنيات معينة صممت لتؤثر في انماط تفاعل المتعلم، ولقد استهدفت البنيات التي طورها (Kagan) ان تكون بدائل لبنيات الصف الدراسي التقليدية مثل التسميع، اذ يثير المعلم اسئلة على طلبة الصف كله ويجيب المتعلمون برفع ايديهم او بندائهم، وتقتضي النظم او البنيات ان يعمل الافراد مستقلين في مجموعات صغيرة تحظى بمكافآت تعاونية اكثر من المكافآت الفردية وتختلف هذه البنيات في اهدافها فقد تحض على زيادة اكتساب الطلبة محتوى" اكاديميا" او مصممة لتدريس المهارات الاجتماعية والجماعية.

8. استراتيجية جيكسو:

وتتطلب هذه الاستراتيجية عمل الطلبة في مجموعات تتكون المجموعة الواحدة من (5 – 6) افراد حيث يعطي كل طالب في المجموعة معلومات لا تعطى لغيره في المجموعة مما يجعل كل طالب خبيرا بالجزء الخاص به من الموضوع وبعد تلقي المهمات يعيد الطلبة تنظيم انفسهم في مجموعات خبراء لدراسة الموضوع والاستعداد لتدريسه للطلبة الاعضاء في مجموعاتهم المنزلية (الاصلية).

وبعد ذلك يعودون الى هذه المجموعات بالتناوب على تدريس بعضهم بعضا ما تعلموه من معلومات ويتوقع ان يتعلم جميع الطلبة في المجموعة الموضوع المحدد لهم. وبعد هذه العملية يجري اختبارهم واعطاؤهم درجات او مكافآت اخرى.

9. استراتيجية العاب الفرق:

تتكون المجموعة من (4– 5) طلبة غير متجانسين في مستوى الاداء والجنس ثم يقوم المعلم بتقديم الدرس وتقويم مهمات المجموعة وشرح علاقتها حيث يعمل الطلبة في ضمن مجموعات ويساعدون بعضهم بعضا، ويستعمل في هذه الاستراتيجية الاختبارات القصيرة حيث يتنافس الطلبة في مجموعة ما مع مجموعات اخرى ويحرزون نقاطا تسجيل لمجموعاتهم وتسجل المنافسة بجداول دورية مع تحصيل الطلبة الاكاديمي، والفائز في كل دورة يحصل على (6) نقاط تضاف الى مجموعته ويمكن ان تحصل المجموعة على مكافآت وهذا النظام يمكن ان يطبق في معظم المستويات والمواضيع الدراسية.

10. الاستقصاء التعاوني:

لهذه الاستراتيجية عدة تسميات منها البحث الجماعي او التخطيطي التعاوني (المشروع) او الاستقصاء الجماعي، حيث تتكون المجموعة فيها من (2– 6) اعضاء، وتعتمد هذه الاستراتيجية على جمع المعلومات من مصادر متعددة بحكيث

يكلف كل فرد في المجموعة بمهمات معينة، بحيث يوجه المعلم المتعلمين الى مصادر متنوعة ويقدم لهم انشطة هادفة، ثم يحلل المتعلمون المعلومات ويجري عرضها في الصف او المختبر، ويجري التقويم من خلال المتعلمين انفسهم اذ تقيم المجموعات بعضها بتوجيه وارشادات المعلم.

- انواع المجموعات في التعلم التعاوني:

1. المجموعات التعلمية التعاونية الرسمية:

المجموعات التعلمية التعاونية الرسمية هي "المجموعات التي قد تدوم حصة صفية واحدة او عدة اسابيع. ويعمل الطلاب فيها للتأكد من انهم وزملاءهم في المجموعة قد أكملوا بنجاح المهمة التعليمية التي اسندت اليهم وأي مهمة تعليمية في أي مادة دراسية لأي منهاج يمكن ان تبنى بشكل تعاوني، كما ان اية متطلبات لأي مقرر أو مهمة يمكن ان تعاد صياغتها لتتلاءم مع المجموعة التعلمية التعاونية الرسمية".

2. المجموعات التعليمية التعاونية غير الرسمية:

المجموعات التعليمية التعاونية غير الرسمية تعرف "بأنها مجموعات ذات غرض خاص قد تستغرق بضع دقائق الى حصة صفية واحدة. ويستعمل هذا النوع من المجموعات في أثناء التعلم المباشر الذي يشمل أنشطة مثل محاضرة، تقديم، عرض او عرض شريط فيديو غايته الى توجيه انتباه الطلبة الى المادة التي يصار الى تعلمها، وتهيئة الطلاب نفسيا على نحو يساعد على التعلم والمساعدة في وضع توقعات بشأن ما سيجري دراسته في الحصة والتأكد من معالجة الطلاب للمادة فكريا وتقديم غلق للحصة.

3. المجموعات التعليمية التعاونية الأساسية:

وهي مجموعات طويلة الأجل وغير متجانسة وذات عضوية ثابتة وغرضها الرئيس هو ان يقوم اعضاؤها بتقديم الدعم والمساندة والتشجيع الذي يحتاجون اليه لاحراز النجاح الأكاديمي وان المجموعات الأساسية تزود الطالب بالعلاقات الملتزمة والدائمة وطويلة الأجل والتي تستغرق مدة سنة في الأقل وربما تدوم حتى يتخرج جميع أعضاء المجموعة.

◆ مزايا التعلم التعاوني:

1. جعل الطالب محور العملية التعليمية التعلمية.
2. ارتفاع معدلات تحصيل الطلبة وزيادة القدرة على التذكر.
3. يساعد على اتقان المفاهيم والأسس العامة وفهمها.
4. تنمية المسؤولية الفردية والمسؤولية الجماعية لدى الطلبة.
5. تنمية روح التعاون والعمل الجماعي بين الطلبة.
6. تبادل الأفكار بين الطلبة.
7. احترام اراء الأخرين وتقبل وجهات نظرهم.
8. تنمية اسلوب التعلم الذاتي لدى الطلبة.
9. تدريب المتعلمين على حل المشكلات او الاسهام في حلها.
10. زيادة مقدرة الطالب على اتخاذ القرار.
11. تنمية مهارة التعبير عن المشاعر والآراء.
12. تنمية الثقة بالنفس والشعور بالذات.
13. تدريب المتعلمين على الالتزام بآداب الاستماع والتحدث.
14. تدريب المتعلمين على ابداء الراي والحصول على تغذية راجعة.
15. انخفاض المشكلات السلوكية بين الطلبة.
16. نمو علاقات ايجابية بين الطلبة.
17. العمل بروح الفريق والتعاون والعمل الجماعي.

18. اكساب الطلبة مهارات القيادة والاتصال والتواصل مع الآخرين.
19. يؤدي الى كسر الروتين وخلق الحيوية والنشاط في غرفة الصف.
20. اعطاء المعلم فرصة تعرف حاجات الطلبة ومتابعتها.
21. تقوية روابط الصداقة وتطور العلاقات الشخصية بين الطلبة ويؤدي الى تقوية أواصر الود والاحترام بين أفراد المجموعة.
22. يربط بطيئي التعلم والذين يعانون من صعوبات التعلم بأعضاء المجموعة ويطور انتباههم.
23. تحسن اتجاهات الطلاب نحو المنهج والتعلم والمدرسة.

◆ التعلم التعاوني في تدريس العلوم:

يرى رذرفورد واهجلرن: "أن الطبيعة التعاونية للعمل في مجال العلوم يجب ان تدعم وباستمرار التعلم على شكل مجموعات داخل غرفة الصف. وهذه حال العلماء والمهندسين اذ أنهم يعملون على شكل مجموعات ونادرا ما يعملون على انفراد. ويسحب الحديث نفسه على الطلبة اذ ينبغي ان يتعلموا في ضمن مجموعات يتبادلون الآراء والأفكار مع الآخرين حتى يتوصلون الى فهم مشترك. ويجب عليهم ان يتشاوروا حول خطوات العمل وان يناقشوا النتائج التي توصلوا اليها. وفي سياق مسؤولية الفريق الواحد فأن التغذية الراجعة والاتصال مع الآخرين يصبح اكثر واقعية من التدريس عن طريق الكتاب والتركيز على الوظائف البيتية".

ومن المؤيدين لاستعمال التعلم التعاوني في تدريس العلوم كل من روجر جونسون وديفيد جونسون (Roger Johnson and David Johnson, 1991) وروبرت سلافن(Slavin،1995) الذين أشاروا الى ان البحوث في مجال التعلم التعاوني بكل أشكاله تشير الى ان الطلبة يتعلمون العلوم بشكل أكبر ويحبونها بشكل ملموس، ويشعرون شعورا ايجابيا نحو تحصيلهم في العلوم عندما ينجزون النشاط باستعمال طريقة التعلم التعاوني.

وقد وجد كل من (Tobing Tippins& Gallard)من خلال مراجعتهم المكثفة للبحوث المتعلقة بالتعليم التعاوني في مجال تدريس العلوم: ان التعلم التعاوني لا يعد دواء لكل داء، غير ان قيمته تكمن في كونه يسمح للطلبة بتوضيح ارائهم والدفاع عنها وتقويمها ومشاركتها مع الاخرين.

وأهم ما يميز المجموعات الصغيرة عن المجموعات التعاونية ما يأتي:

1. يكون التعاون ايجابيا بين افراد المجموعات التعاونية فالطلبة اما انهم يعومون معا او يغرقون معا والاتصال اللفظي بينهم يكون وجها لوجه اما في المجموعات الصغيرة فلا يوجد تعاون ايجابي بين الطلبة اذ يعمل الطلبة على انفراد ونادرا ما يقابلون اجاباتهم معا.
2. على الرغم من ان الطلبة يعملون معا في المجموعات التعاونية توجد مسؤولية فردية في العمل ايضا، اذ ينبغي على كل طالب ان يتقن النشاطات بنفسه بينما نرى التطفل واردا في المجموعات الصغيرة، اذ يستعين الطلبة بزملائهم في انجاز معظم وظائفهم.
3. يقوم المعلمون بتدريس المهارات الاجتماعية اللازمة لانجاح عمل المجموعات التعاونية بينما في المجموعات الصغيرة لا تدرس المهارات الاجتماعية على نحو منتظم.
4. يراقب المعلمون في المجموعات التعاونية تصرفات الطلبة اي يكون دور المعلم (موجه– مرشد) اما في المجموعات الصغيرة لا يراقب المعلمون تصرفات الطلبة بشكل مباشر، بل ربما يعملون مع بعض الطلبة او ربما يقومون بأعمال اخرى.
5. التغذية الراجعة ومناقشة النتائج يعدان جزءا لا يتجزأ من عمل المجموعات التعاونية عند استخراج النتائج وقبل البدء بنشاط اخر بينما في المجموعات الصغيرة لا يجري عمل الطلبة من خلال المناقشة باستثناء بعض الملاحظات العامة كان يقول المعلم هذا (العمل جيد) او (في المرة القادمة) او (حاول الاسراع في العمل).

◆ **خطوات التعلم التعاوني:**

يرى ودمان وأخرون (Wedman, et.al. 1996) أنه لابد من توافر شرطين لتحقيق تحصيل عال، يتمثل الشرط الأول في توفر الهدف الذي يجب أن يكون مهما لأعضاء المجموعة. بينما يتمثل الشرط الثاني في توفر المسؤولية الجماعية في كل مجموعة ولتحقيق تعلم تعاوني فعال لابد من اتباع الخطوات الآتية:-

1. اختيار وحدة أو موضوع للدراسة، يمكن تعليمه للطلبة في مدة محددة بحيث يحتوي على فقرات يستطيع الطلبة تحضيرها ويستطيع المعلم عمل اختبار فيها
2. عمل ورقة منظمة يهيئها المعلم لكل وحدة تعليمية يجري فيها تقسيم الوحدة التعليمية الى وحدات صغيرة، بحيث تحتوي هذه الورقة على قائمة بالأشياء المهمة في كل فقرة.
3. تنظيم فقرات التعلم وفقرات الاختبار بحيث تعتمد هذه الفقرات على ورقة العمل وتحتوي على الحقائق والمفاهيم والمهارات التي يؤدي الى تنظيم عال بين وحدات التعلم وتقسيم مخرجات الطلبة.
4. تقسيم الطلبة الذين يدرسون باستخدام هذه الاستراتيجية على مجموعات تختلف في بعض الصفات والخصائص كالتحصيل، ومجموعات الخبراء في بعض استراتيجيات التعلم التعاوني اذ تتكون المجموعات التعاونية من مجموعات اصلية غير متجانسة تحصيليا ترسل مندوبين عنها للعمل مع مندوبين من جميع المجموعات الأصلية يكونون مجموعات خبراء تقوم بدراسة الجزء المخصص لها من المادة التعليمية، يدرسون الكتاب والمراجع الخارجية والدوريات دراسة متأنية ثم يقومون بنقل ما تعلموه الى زملائهم.
5. وبعد ان تكمل مجموعات الخبراء دراستها ووضع خططها يقوم كل عنصر فيها بالقاء ما اكتسبه أمام مجموعته الأصلية وعلى كل مجموعة ضمان ان كل عضو يتقن ويستوعب المعلومات والمفاهيم والقدرات المتضمنة في جميع فصول الوحدة.

6. خضوع جميع الطلبة لاختبار فردي، حيث ان كل طالب هو المسؤول شخصيا عن انجازه ويجري تدوين العلامة في الاختبار لكل فرد على حدة، ثم تجمع علامات تحصيل الطلبة للحصول على اجمالي درجات المجموعات.
7. حساب علامات المجموعات ثم تقديم المكافآت الجماعية للمجموعة المتفوقة.

◆ توزيع الأدوار في التعلم التعاوني:

لابد من ان يكون لكل طالب في مجموعته دورا مسؤولا عنه ومن هذه الأدوار:-

1. القائد: ومهمته تتجلى في قيادة الحوار بين الطلبة والتأكد من مشاركة جميع أفراد المجموعة في انجاز المهمة المعطاة لهم.
2. القارئ: ومهمته قراءة الموضوع لأفراد مجموعته وتصحيح الأخطاء ان وجدت.
3. الملخص: ومهمته تحديد الخلافات وكتابة التقارير حول المادة التعليمية التي تعلمها أفراد مجموعته ويمساعدتهم، فضلا عن ترتيب الاجابة على أسئلة صاغها المدرس.
4. المسجل: ومهمته تسجيل القرارات التي تصل اليها مجموعته ويحرر التقرير النهائي الذي اعدته مجموعته بعد اعتمادهم الاجابة المطلوبة.
5. المقوم:ومهمته تقويم الأداء وتصحيحه وتصحيح الأخطاء التي قد تقع فيها أحد أعضاء المجموعة أو التي تقع فيها المجموعة في اثناء انجاز المهمة.

◆ تشكيل المجموعات:

ان المجموعات التي يختارها المعلم هي احدى أسس التعلم التعاوني وتبين الدراسات ان الطلاب يتعلمون اكثر من الناحية الأكاديمية والاجتماعية عندما يكون اعضاء المجموعة مختلفين بدلا من ان يكونوا متشابهين.

وان المجموعات التي يختارها المعلم تعطي الطلبة فرصة العمل مع طلبة مختلفين عنهم وفرصة لتقديرهم وتكشف نتائج البحوث ان أقوى المجموعات هي التي تتكون من طلاب في مستويات مختلفة من المهارات.

وقد اختلفت الآراء حول حجم المجموعة (عدد افرادها) وذلك لانه يتوقف على عدة عوامل منها:

- مستوى نضج الطلبة.
- حجم الصف.
- نوع المهمة.
- أسباب وعوامل أخرى.

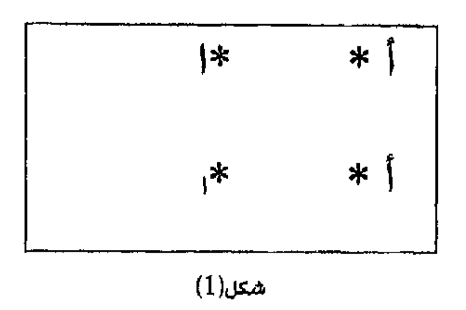
ولكن من الأفضل ان تبدأ المجموعات التعاونية بطالبين لان ذلك يجلب مزيدا من الراحة للطلاب وفيما بعد يمكن زيادة عدد الطلاب الى ثلاث او أربع طلاب أو أكثر.

أما المدة التي ينبغي ان تبقى أفراد المجموعة معا فيها فهي ليست محددة وذلك لانه من الممكن جعل الطالب يعمل مع كل طالب أخر فصلا دراسيا او في سنة دراسية كاملة وأحيانا يرغب بعض المعلمين في الابقاء على المجموعات كما هي دون تغيير لمدة أسبوعين أو شهر أو نصف فصل أوفصل كامل والمهم في كل هذا هو ان تعمل المجموعة جيدا وبنشاط ويؤدي الى النجاح.

◆ **أشكال المجموعات:**

هناك خمسة أشكال للعمل داخل المجموعات ينبغي للمعلم ان يراعيها عند تقسيم الطلبة على الطلبة على مجموعات بناء على المهارات المراد تحقيقها وهي:

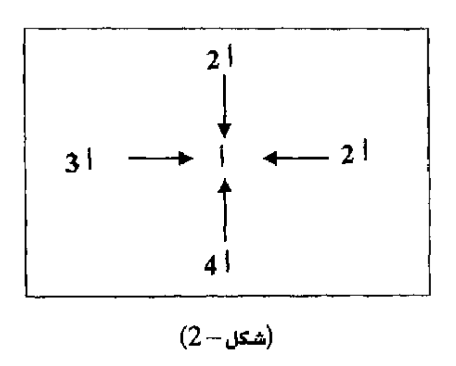
1. العمل الفردي لمهمة واحدة: في هذا الشكل يعطي المعلم كل طالب المهمة أو النشاط نفسه وهنا يكون التعلم فرديا لكنه في مجموعة مما يساعد على تبادل خبرات الطلاب بحيث يصل بالمهمة الى افضل نتائجها. (شكل – 1)



شكل(1)

2. العمل الفردي جزء من المهمة الكلية للمجموعة:

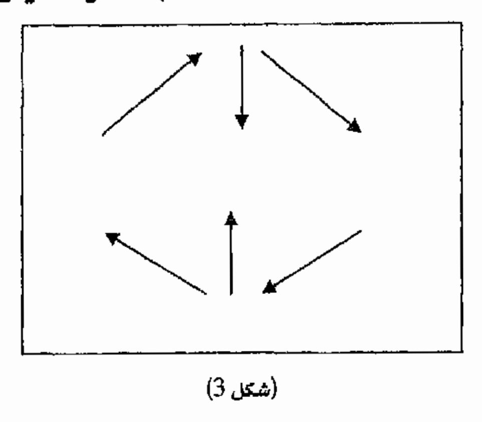
وفيها يقوم كل طالب بجزء من المهمة الواحدة بحيث تقوم المجموعة بالمهمة كاملة. (شكل – 2).



(شكل – 2)

3. العمل الجماعي للمهمة الواحدة:

تقوم افراد المجموعة بالتعاون جميعا معا لاتمام وانجاز المهمة منذ البداية حتى النهاية وتحتاج مثل هذه المجموعة الى منسق للعمل بين افرادها (شكل 3).

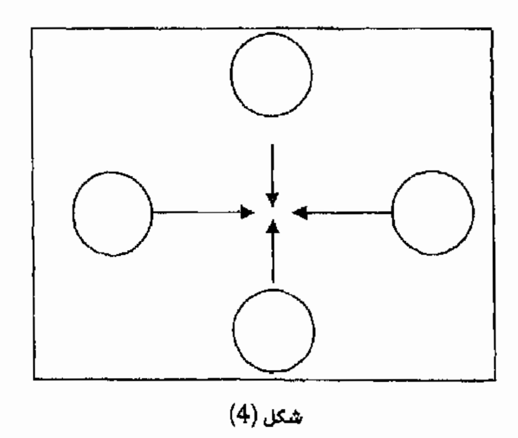


(شكل 3)

4. العمل في مجموعات مستقلة:

وفيها يقوم المعلم بتوزيع المهمة على جميع المجموعات بحيث تتولى كل مجموعة جزءا.

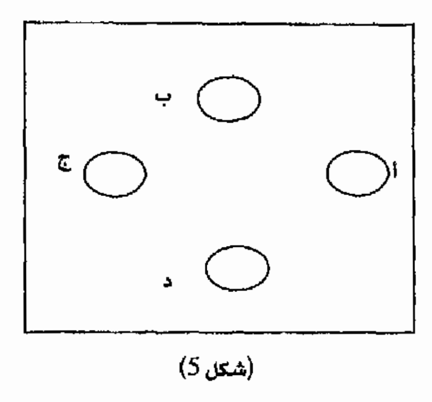
من المهمة ويتكون العمل النهائي من مهمات كل مجموعة ومن الواضح ان تصميم النشاط الذي أعده المعلم مسبقا ويراعي هذا التوزيع بحيث يوزع اهداف الدرس والنشاط بشكل مستقل ومترابط في النهاية.



شكل (4)

5. العمل في مجموعات منفصلة لمهمات مختلفة:

وفي هذه المجموعة تقوم كل مجموعة بمهمات مختلفة عن المجموعة الاخرى بحيث يكون هناك (4) او (5) مهمات او اهداف ونشاطات مختلفة يريد المعلم تحقيقها بالدرس.



(شكل 5)

حيث ان (أ تعني المهمة، ◊ طالب، ◯ مجموعة)

◆المهارات الاجتماعية للتعليم التعاوني:

ثمة عدد كبير من المهارات التي يكتسبها المتعلم من خلال عمله في مجموعة تعاونية ومنها:

1. مهارة الجلوس وجها لوجه.
2. مهارة الحديث بصوت هادئ ومسموع.
3. مهارة اكتساب المواد التعليمية وتوزيعها.
4. مهارة الاصغاء.
5. مهارة مشاركة الافكار.
6. مهارة امتداح الاخرين.
7. مهارة تبادل الادوار.

8. تشجيع المشاركة.
9. مهارة التفحص من اجل الفهم.
10. مهارة طرح السؤال من اجل الاستفهام.
11. مهارة نقد الافكار او المشكلات وليس الاشخاص.
12. احترام مشاعر الاخرين.

◆ دور المعلم في التعلم التعاوني:

يعتمد نجاح التعلم التعاوني على مهارة المعلم في التعامل مع المجموعات والتلاميذ في العمل التعاوني اذ يكونون اكثر مشاركة واستعداد للعمل، فيما لو كانوا في حصة صفية تقليدية، وعندما تبدا المجموعات في تنفيذ الاعمال او المهمات التي حددها لها المعلم، يقوم بالتنقل بين المجموعات دون ترتيب او نظام معين، حتى يطلع على مجموعة ويرصد تقدمها وقد يطرح المعلم بعض الاسئلة على افراد المجموعة او يرشدهم الى مصادر تعلم جديدة وقد يضطر المعلم الى فرض سيطرته والمحافظة على النظام اذا ما شعر بأن احدى المجموعات كثيرة الفوضى او تعوق عمل المجموعات.

ويحدد دور المعلم في المجموعات التعليمية التعاونية على النحو الاتي:-

1. تحديد اهداف الدرس.
2. شرح المهمة وبيان الهدف للطلاب.
3. اتخاذ قرارات معينة حول وضع الطلاب في مجموعات تعليمية قبل البدء بتعليم الدرس.
4. تفقد فاعلية الطلاب داخل المجموعات والتدخل لتقديم المساعدة لاداء عمل او الاجابة عن اسئلة الطلاب، وتعلم مهارات المهمة او تحسين مهارات الطلبة الشخصية ومهارات المجموعة الصغيرة.
5. تقويم تحصيل الطلبة ومساعدتهم في مناقشة مدى تقدمهم في تعاونهم معا.

ويرى (الحيلة،1999) ان للمعلم دوران رئيسان في التعلم التعاوني:-

اولا: ان يعمل باستمرار وثبات على جعل مفهوم العمل في مجموعات مهارة حياتية قيمة للطلبة.

ثانيا: تنظيم التعلم التعاوني والحاقه بالمجموعة او المجموعات عند ظهور الحاجة.

◆ خطوات تنفيذ التعلم بالمجموعات:

هناك خطوات على المعلم ان يقوم بها عندما يريد استعمال اسلوب التعليم بالمجموعات:

اولا: الخطوات التخطيطية:-

1. تحديد الاهداف التعليمية والتربوية بحيث تكون الاهداف تحصيلية (معرفية) و(انفعالية) ونفسحركية.
2. تحديد حجم المجموعة وتنوع تركيبها والمفضل من (4-6) طلبة يمكن تغييرها الى حجم اخر حسب المهمات والفعاليات التعليمية.
3. توزيع الطلاب على المجموعات حيث تشير الابحاث الى ان المجموعات غير المتجانسة اعطت افضل النتائج والتوزيع يجري في ضوء خبرات المعلم بطلابه
4. ترتيب المكان مما يسمح للمجموعات والافراد العمل بحرية من خلال ترتيب غرفة الصف والاثاث او توفير الراحة والمجال لحركة الطلاب والمعلم.
5. تصميم استراتيجيات العمل وتقنياته واعداد المواد واللوازم المطلوبة بما يسهل العمل والتعاون بين الطلبة.
6. تحديد الادوار للطلاب وتدويرها دوريا مما يكفل تحقيق الاهداف ويعزز الاعتماد الايجابي المتبادل وتقوية المسؤولية الجماعية.

7. تحديد الوقت المعطى للمجموعات للعمل معا والالتزام به بدقة ويفضل تغيير الوقت بحسب المهمات.

ثانيا: الخطوات التنفيذية:

1. اعطاء التعليمات وذلك بتحديد المهمات التعليمية او العملية التي تسهل عمل الطلاب في المجموعة معا لانجاز المهمة المطلوبة. وتتضمن التعليمات شرح اهداف الدرس وتوضيح المفاهيم وتحديد اجراءات العمل.
2. تحديد دقيق لمعايير الاتقان والانجاز الصحيح للمهمة المطلوبة ومحتوى المادة التعليمية العملية او السلوكية (ولس بموازنة اداء الاخرين).
3. التركيز على الطلاب واقناعهم بحاجتهم الماسة الى المهارات الاجتماعية التعاونية وانجاز العمل كفريق واحد.
4. بناء المسؤولية الفردية لكل طالب من خلال المسؤولية الجماعية في المجموعة
5. ابراز انواع التفكير والفعل والسلوك الايجابي المرغوب فيه.
6. تأكيد جدية الطلبة ومثابرتهم وانغماسهم في المهمات والمهارات الاجتماعية لتحقيق الاهداف والانجازات.

ثالثا: الخطوات الاسنادية:

1. يتجول المعلم بين المجموعات ويجلسمعها ويقدم ارشادات.
2. يلاحظ تفاعل الطلاب مع العمل ومع بعضهم بعضا.
3. يقدم المعلم التوجيه أو المساعدة للمجموعات أو الأفراد بحسب طلبهم وبمقدار حاجتهم اليها فقط ولا يتطوع لتوصيلهم الى نهاية العمل.
4. تقديم التعزيز للأنماط السلوكية المرغوب فيها.
5. يقترح اجراءات للتعاون بين أفراد... أو بين المجموعات.
6. يثير تساؤلات ويفتح أبوابا جديدة بهدف اشغال وتجديد النشاط والتفكير وتطوير الأداء في المجموعة.

رابعا: الخطوات التقويمية:

1. اغلاق الدرس عن طريق تقديم الطلبة خلاصة ما تعلموه ويقوم المعلم بتقديم ملخص الدرس ثم يثير اسئلة قصيرة حول الموضوع.
2. تقويم تعلم الطلبة تقويما مستمرا في العمل وأداء الطلبة تقويما ختاميا مبنيا على التقويم المستمر التكويني وفقا لمحكات نابعة من الأهداف من خلال ما يلي:-

- نوع الأهداف التي تحققت (كما خطط لها)
- عدد الأهداف المتحققة وكميتها.
- الطريقة والكيفية التي جرى فيها التعلم.
- مدى تعاون الطلاب للتعليم والفعاليات وتجاوبهم.
- تقويم مستوى قيام كل مجموعة بوظائفها من خلال:-

1) طبيعة الجو السائد بين أعضاء المجموعة في اثناء العمل.
2) درجة التعاون المتبادل بين اعضاء المجموعة.
3) تعزيز الطلبة بعضهم بعضا والتشجيع الذاتي.
4) مقدار مشاركة الطلبة في المجموعة واداء كل عضو دوره في المجموعة مع مدى الاتقان.
5) يقدم المعلم تغذية راجعة ايجابية من أجل أن يطور الطلبة مستقبلا ممارستهم وسلوكهم الايجابي والارتقاء بدرجة الاتقان ومستواه لديهم.

- **بعض العوامل التي تساعدعلى تنفيذ التعلم التعاوني او تعوقه:-**

1. المناخ الصفي:-

أن المناخ الصفي الذي يسوده الانضباط والهدوء يساعد على نجاح العمل التعاوني. أما الصفوف التي تسودها الضوضاء وينعدم فيها الانضباط فأنها تشتت

انتباه الطلبة عن الأعمال التي يقومون بها ،ويمكن لاحدى المجموعات التي يثير أفرادها الفوضى أو الذين يتصفون بالخمول ان تؤثر في عمل بقية المجموعات وعلى المعلم في هذه الحالة حل هذه المجموعات لضمان مناخ صفي مناسب للعمل الجماعي.

2. وقت الدرس المحدود:-

قد تحتاج بعض المهمات التي تكلف بها المجموعات وقتا يزيد عن حصة صفية. فيضطر المعلم الى أشغال الحصة الصفية الآتية بالتنسيق مع المدير،وهنا قد تنتهي مجموعات أعمالها قبل نهاية وقت الحصة الاضافية، فتبدأبالحديث مع المجموعات الأخرى، وفي هذه الحالة ينبغي على المعلم استغلال الوقت المتبقي لاجراء نقاش بين طلاب الصف من خلال استعراض أعمال المجموعات، وتلخيص ماتوصلت اليه كل مجموعة.

3. حجم الغرفة الصفية وتنظيمها والتسهيلات المتوفرة فيها:-

اذا كانت الغرفة صغيرة ومكتظة بالطلبة يصعب تحريك مقاعدها فانها تمنع المعلم من استعمال المجموعات لان ذلك يقلل من حركة المعلم وتنقله بين المجموعات، للاطلاع على ما تقوم به من الأعمل.

4. عدد طلاب الصف:-

اذا كان عدد الطلبة كبيرا فان تقسيمهم على مجموعات تؤدي الى وجود مجموعات تؤدي الى وجود مجموعات متعددة، تؤثر في عملية ضبط المعلم لها، ومتابعة أعمالها وتقديم المشورة لمن يحتاج.

5. شعور الطلبة بالاعتماد الذاتي والالتزام في العمل:-

اذا شعر الطلبة ان بامكانهم القيام بالأعمال معتمدين على أنفسهم وكان لديهم التزام بالعمل، وكذلك أذا كانت دافعيتهم للعمل عالية، فان العمل الجماعي سيكون ناجحا وينبغي على المعلم ان يحفزهم باستمرار على الاعتماد على أنفسهم وتعزيزهم ايجابيا :-

1. تقسيم الطلبة على مجموعات، كل مجموعة تتكون من (3) طلاب للصغيرة و(5) طلاب للكبيرة.
2. تعيين الأدوار لكل طالب في ضمن مجموعته، ويكون الاختيار من أفراد المجموعة أنفسهم، بحضور الباحث بصفته قائدا للمجموعة، ومشجعا ومراقبا (الملاحظ)، ومصححا ومسجلا، وملخصا (يقوم بتقديم ملخص في نهاية كل درس بعد اتفاق الآراء في ضمن المجموعة الواحدة بشكله النهائي).
3. يجري تكوين كل مجموعة وتقسيمها على مستويات متباينة بالاعتماد على الدرجات.
4. يقوم المدرس بتوجيه الأسئلة الى كل مجموعة من اجل تقويم عملها.
5. يقوم أفراد المجموعة بالاجابة على الأسئلة التي أثارها المدرس شفهيا أو تحريريا ومناقشتها في ضمن أفراد كل مجموعة وتقدم الى المدرس للحصول على التغذية الراجعة (للمجموعة بكاملها). بالدرجات أو الكلمات المشجعة (تقويم مصاحب للعمل).
6. يلتقي الباحث كل مجموعة للمداولة حول الأسئلة المثارة لضمان تبادل المعلومات المتعلقة بكل موضوع وتقديمها الى مجموعته، ويقوم المسجل بتسجيلها على ورقة، والمصحح يقوم بتصحيح الاجابات الخطأ، الملاحظ يعطي رأيه في الاجابة، والمشجع يقوم بتقسيم أفراد المجموعة لتشجيعهم على الاقدام في حل الأسئلة وتقديمها الى الملخص الذي يقوم بتقديم خلاصة نهائية للموضوع بعد اتفاق الآراء في ضمن المجموعة الواحدة.

7. يقوم الباحث بتقديم الملخص النهائي عند نهاية كل موضوع الى المدرس لتقدير الدرجة التي تستحقها كل مجموعة (التقويم النهائي).
8. يخضع جميع الطلبة لاختبار فردي، اذ ان لكل طالب درجة خاصة به تعبر عن انجازه الفردي وبعدها يجري جمع درجات أفراد كل مجموعة للحصول على درجة المجموعة بأكملها.

تاسعا: نظرية لاندا (النظرية التنظيمية – الاستكشافية)

(Algo – Heuristic Theory)

نشأت هذه النظرية على يد العالم (ليف لاندا) والذي كان مقيما في الإتحاد السوفيتي لغاية عام 1976. وقد نال شهادة الدكتوراه في اختصاص علم النفس في (موسكو / لينيفراد)، وقد منح لقب بروفسور زائراً في جامعات (ارتخت) (Utrecht) في ولاية (Lowa) وجامعات كولومبيا (Columbia) وهو رئيس منظمة لاندا العالمية في نيويورك، وأستشاري تربوي وأداري عالمي كما له اكثر من (100) مؤلف بأسمه.

يتأكد تكامل نظرية لاندا مع النظريات ذات التوجيه المعرفي التي تعمل على جعل المتعلم قادرا على أكتساب المعرفة وتطبيقها في حل المشكلات وأداء الفعاليات (معرفة حركية)، بدلاً من جعل المتعلم يحفظ القوانين حفظا. وفي هذا يتفق مع (بياجيه) في رفضه تعلم المفهوم حفظا.

لقد أسهم لاندا أسهاما كبيرا في التعليم بالأستكشاف من خلال أستخدام المتعلم لطرق محددة تعتمد على الأستكشاف تعمل على تنمية المهارات التفكيرية والعمليات العقلية لدى المتعلم، مما يجعلهُ يفكر وينتج بدلا من أن يستلم المعلومات، ويعيدها مستخدما لمعلوماته وقابليته في عمليات تفكيرية تنتهي بالوصول إلى نتائج، وفي هذا يخالف أوزبل (Ausubel) الذي يرى ان التعلم الذي يحصل عليه المتعلم يأتي عن طريق تقديم معلومات جاهزة له.

ويشابه برونر (Bruner) الذي يرى أن المحتوى الأساسي المطلوب تعلمه يجب أن يكتشف بتوجيه متدرج. في حين يرى أوزبل أن الأستكشاف حالة مركبة لعملية التعلم إذ أن المتعلم ينتبه أكثر إلى الأسئلة وأسلوب الإجابة عليها أكثر من أحتفاظه وتعامله مع المعلومة. حيث نادى أوزبل (Ausubel) بدلاً منه بتقديم المادة على شكل مهمات (Tasks).

إلا أن هذا الأختلاف بين الأستكشاف والتنظيم في معالجة المعلومة حوله جانيه (Gagne) إلى نظرية سميت نظرية معالجة المعلومات (Information Processing Theory) وفي بداية السبعينات ظهرت مدرسة جديدة كان لاندا من أبرز منظريها إذ حاول المواءمة بين الأستكشاف والتنظيم بما يضمن قيام المتعلمين بإعطاء أعلى مستوى من الأداء.

وجد لاندا أن كلا النمطين من أنماط التفكير الانساني أساسي وكان الإنسان بحاجة اليهما في أستبقائه للمعلومات وتعامله معها ولهذا طرح لاندا ما سمي بالنظرية التنظيمية الاستكشافية .The Algo – Heuristic Theory (L (Land

يرى لاندا أن عملية التعليم تعتمد على التحكم والضبط فيعرف عملية التعليم على أنها عملية تحكم ذاتي من خلالها يتم التحكم بالمثيرات الخارجية وضبطها بطريقة تكفل له تحقيق الأهداف التعليمية المرغوب فيها بعكس التعلم غير المتحكم الذي تكون نتيجته الإخفاق وأن تحقق شيء ما فسيكون عن طريق المصادفة وبشكل عشوائي.

لذلك بنيت النظرية التنظيمية الأستكشافية طريقة الأداء على أساس التوجيه المعرفي وجمع فيها بين نظريتي الوصف المستندة الى قوانين الطبيعة، ونظرية المعالجة المستندة إلى التوصيفات الإجرائية ويظهر من خلال نظريته هذه

أنه يميل إلى نظرية الوصف لأنه يرى أن العقل البشري هو انعكاس للطبيعة، ولقوانينها بكل أشكالها المادية والأجتماعية.

تتعامل التنظيمية الأستكشافية في التعليم والتعلم مع المعرفة (Knowledge) والعمليات (Oprocess) بوصفهما ظاهرتين نفسيتين تخصان الدماغ، يتم التعامل معهما بالطريقة التنظيمية الأستكشافية في التعليم والتعلم حيث يرى لاندا أنه عندما يرغب المتعلم بالتعرف على شكل مادي أمامه فانه يميزه بحواسه ويعكسه في الوقت نفسه في دماغه فيصبح انعكاسا ماديا. وهذا الأنعكاس هو ما يطلق عليه المعرفة.

ولذلك فالنظرية التنظيمية الأستكشافية تتعامل مع فهم ووصف الأساليب والعمليات الإجرائية وتنظيم الفعاليات العقلية من خلال تحويل المعرفة إلى مهارات وقدرات وما تحتاج من إمكانات تقف وراء الإنجاز ولهذا لا تسمح للمتعلم بمعرفة الشيء فحسب ولكن بتطبيق هذه المعرفة في حل المشكلات وأداء فعاليات عقلية (معرفية كانت أو مهارية) إذ يرى Lanad (1980) ان أجراء تفكيك للمعرفة يؤدي الى معالجة افضل (Breaking Down for Better Handling)

وكما يأتي:

أ. الأهداف (Objectives): اهميتها في تحول الموضوعات الغامضة إلى موضوعات ملاحظة غير غامضة.

ب. المهمات (Tasks): اهميتها في تحول المهمات المعقدة إلى مهمات أساسية أقل تعقيداً.

ج. أساليب المعرفة (Knowledge Processes): أهميتها في تحول أساليب المعرفة المعقدة غير الملاحظة إلى خطوات أساسية قابلة للملاحظة.

د. العمليات (Operations): أهميتها في تحول العمليات المعرفية إلى عناصر أساسية.

أما العمليات الإجرائية التي تقف خلف عملية تحول وأنتقال المعرفة إلى مهارات أبسط، فهي ليست فقط عملية تحول المعرفة إلى مهارات بل هي أيضا عملية أكتساب لهذه المعرفة.

أنواع المعرفة وتطورها عند لاندا (Kinds of Knowledg):

صنف لاندا المعرفة إلى ثلاث صيغ أو أشكال هي:-

أ. التصورات (Images):

عندما يرى المتعلم شيئا ماديا فأنه يكون له تصوراً أدراكيا وحينما يغمض عينه فأنه يكون له تصورا عقليا في ذهنه.

ب. المفاهيم (Concepts):

يرى لاندا أن المفهوم هو صيغة من صيغ المعرفة يمثل هدفاً ماديا وهذا الهدف يمكن أن يوصف بواسطة المتعلم من خلال إدراكه لخصائصه لذلك فالمتعلم قد يمتلك تصورا (ذهنيا) حول الشكل فيكون قادرا على رسمه ولكنه لا يكون قادراً على أدراك أو معرفة خصائص هذا الشكل.

ج. الأفتراضات (Propositions):

هنا يدرك المتعلم ليس فقط خصائص الشيء بل يعرف المعلومات التي تربط ذلك الشيء بالأشياء الأخرى وعناصره المكونة له وهذه المعرفة تعبر عن نفسها على شكل أفتراضات، مثلا قد يمتلك المتعلم مفهوما صحيحا حول الشيء المراد تعلمه ولكنه غير قادر على أعطاء التعريف الصحيح له.

تصنيف لاندا للعمليات:-

يصنف لاندا العمليات (Operations) إلى:-

أ. العمليات الحركية (Motor Operations):

حيث يستطيع المتعلم هنا إن يكون شيئا ماديا ويغير في شكله أو حجمه أو خصائصه فالعمليات التي تنقل أو تحول هذا الشكل المادي بحقيقته تدعى العمليات الحركية، ويستطيع ملاحظتها

وفي بعض الأحيان يكون المؤدين لها على علم بها وقادرين على أعطاء كشف عنها ويمكن من الملاحظة الخارجية الحصول على المعلومات الضرورية حولها وكشفها.

ب. العمليات المعرفية (العقلية) (Cognitive operations):-

يرى لاندا أن المتعلم يستطيع أن يغير الشكل المادي أو حجمه بدماغه بطريقة تشبه التغير في الشكل ماديا أي يغير في التصور المادي لذلك الشيء. أن مثل هذا التغير يدعى بالعمليات المعرفية.

وأن هذه العمليات المعرفية التي تدخل في عدة عمليات حركية هي عمليات غير ملاحظة. وأن المسؤولين هم غالبا لا يكونون على علم بها أو أنهم على علم بصورة جزئية، لذلك ففي معظم الحالاته لا يكونون قادرين على أعطاء كشف عنها أو ربما يتمكنون من أعطاء كشف محدد جدا عن خواصها.

وعليه يستطيع المتعلم أيضا أن يحول أو يغير التعاريف والنظريات القوانين والقواعد إلى مجموعة من الأفتراضات أو المفاهيم والتصورات المادية.

أنواع المعارف المعدلة (Kinds of Knowledge Revisited):

وضع لاندا تصنيف للمعرفة ليس فقط في صيغ (تصورات مادية، مفاهيم وأفتراضات) وإنما من حيث الفروق بين أهدافها وعناصرها، أي معرفة تخص الأهداف، وأخرى تخص العمليات.

ومن خلال هذا التصنيف يرى لاندا أن المتعلم يمكن أن يمتلك المعرفة حول الهدف المادي، لكن أمتلاكه لهذه المعرفة لا يعني أنه أصبح قادراً على أنجاز العمليات وربما هناك موقف قد يتعارض مع هاتين الحالتين، فهو يتقن العمليات الحركية والمعرفية، وينفذها بنجاح في أثناء حل مسائل معينة أو أداء بعض الفعاليات ولكنه غير مدرك لما يقوم بعمله أثناء أداء الفعالية فهو يمتلك إتقان آلي للعمليات أو مسبباتها، أي أن المتعلم غير قادر على أن يعطي تفصيلاً حولها.

تفكيك الأساليب المعرفية المعقدة إلى عمليات أولية:

Breaking Some Complex Cognitive Processes in Relatively Elementry Operations.

أن النظرية التنظيمية الأستكشافية نظرية تعتمد تحليل العمليات العقلية (المعرفية) غير الملاحظة إلى عمليات أولية يمكن ترتيبها في السياق التعليمي التعلمي. ويستخدم في ذلك أتجاهان هما: الأتجاه التنظيمي والأتجاه الأستكشافي.

أما الأساليب التعليمية / التعلمية Instructional Processes فتتضمن:

سلسلة من العمليات الأولية المحللة التي تؤدي بشكل منتظم وموحد تحت شروط محددة الى حل المشكلات وهي ذات اتجاه تنظيمي فعلى سبيل المثال أجراء أتصال هاتفي أو تشغيل سيارة أو تقسيم عدد على عدد فالتوصيف الذي يقرر هذه العمليات هو توصيف تنظيمي يتضمن أنظمة العمليات (الخطوة الأدائية.

أما الأساليب التي تشتمل على العمليات غير الأساسية (وهي العمليات التي لا يعلم المؤدي سابقا كيف ينجزها).

أو العمليات التي لا تنجز بطريقة منظمة وموحدة تحت الشروط نفسها فهي ذات اتجاه استكشافي والتوصيف الذي يقرر هذه العمليات هو توصيف استكشافي، أو بموجب هذا التوصيف يتم اختيار عمليات بناء على خصائص معرفية دون أي غموض تضمن الحل للمتعلم، ففي الأستكشاف يحاول المتعلم إيجاد صيغة منظمة ضمن أسس ما للوصول إلى النتيجة المطلوبة.

وان هذه الطريقة التعليمية/التعلمية تقابل تماما العمليات غير الملاحظة وبذلك يؤكد لاندا تفكيك العمليات المعرفية غير الملاحظة والمعقدة التي تعد بمثابة عمليات غامضة أثناء الأتصال مع المتعلم إلى عمليات أولية أكثر تبسيطا يتمحور محتوى المادة التعليمية حولها.

مصفوفة لاندا: (Landa Matrix)

ذكر لاندا (1975) اثناء مقابلة لمعلمة رياضيات في إحدى المدارس إن الطلبة يمتلكون المعرفة الضرورية في بعض المواضيع ولكنهم غير قادرين على حل المشكلات وان علماء النفس والمعلمين يوضحون ذلك غالبا بالقول إن طلابهم لا يعرفون كيف يفكرون بشكل صحيح، وهم عاجزون على تقديم معرفتهم بشكل عمليات تحليلية وإجرائية.

وقد ركز لاندا (1976) على تعليم الطلبة كيف يفكرون ولم يركز على تحديد نوع المحتوى ولكنه يهتم بإعطاء الطلبة أعلى درجات مهارات التفكير ويشير إلى طريقتين هما:-

التدريس الموجه والتعليم الشرحي ولكليهما فائدة في المحافظة على الوقت والتعميمات والتركيب المنطقي الذي له علاقة بالأهداف المعرفية والمفاهيم.

ويرى لاندا (1993) نقلاً عن (Reigelut 1999) إن الهدف هو ليس تعلم المحتوى أو تدريسه بل تدريس المتعلمين كيفية التحليل بالاعتماد على أنفسهم، وإن عملية تدريس المتعلمين التفكير وإدامته ليست بالمهمة السهلة.

وعليه فان نظرية لاندا ليست نظرية تعليمية / تعلمية فحسب تعنى بكيفية تعلم شخص ما أو موضوع معين، أو مفهوم ما أو مهارة، وليست نظرية تعبر عن فعالية خطط تدريسية، بل إنها نظرية عامة (ضمن طرائق التدريس وأساليبه، تقود إلى التوصل لتصميم فصل دراسي فعال في تعلم ومعرفة ظاهرة محددة أو أسلوب نظري لموضوع ما أو ستراتيجية للتفكير.

وقد أطلق على النظرية التنظيمية الاستكشافية ذات التوجه المعرفي بمصفوفة لاندا (Landa Matrix) التي تتعامل مع التحليل المعرفي والعلمي والتنظيمي للمعرفة والتي ينظمها اكتساب المعرفة وتطبيقها في تكوين المهارات والقابليات المعرفية والنفسية.

استراتيجيات أنموذج لاندا:

يشير لاندا في أنموذجه إلى الستراتيجيات الآتية:

أ. الاكتشاف الموجه.

ب. الشرح والتوضيح.

ج. المزاوجة بينهما.

د. تدحرج كرة الثلج.

وهـذه الستراتيجيات الأربع في التدريس بخطواتها المتسلسلة تتضمن حلا لأي مشكلة مهمة وكالاتي:

الخطوة الأولى: في الاكتشاف الموجه يتبعهُ الاكتشاف الحر للمفاهيم أو المشكلات لحلها.

الخطوة الثانية: تتمحور في مساعدة الطلبة في التركيز على ما يكتشفونه وتحويله إلى تركيب منطقي إن الخطوتين الأولتين مزودتان بإشارات وتلميحات وتعريفات وشرح يقدمها المدرس للحفاظ على الوقت.

وتأكيد على الجانب المعرفي بذكر بعض القواعد الشائعة لمساعدة الطلبة على تذكر الدرس،

الخطوة الثالثة: حيث يتم المزج بين الأسلوبين السابقين حيث يقوم المتعلم بأكتشاف وتحليل المعرفة وتنظيمها وفق تركيس منطقي يسهل أكتسابه.

الخطوة الرابعة: حيث يتم في هذه الخطوة تدريج المادة وترتيبها وفق أسلوب تراكمي.

تدحرج كرة الثلج (Snowball):

لقد اعتمد لاندا في انموذجه على التتابع البنائي ووجد أَن أهم وسيلة في هذا التتابع هو الطريقة التراكمية التي تستند إلى منظومة من التوجيهات التي تتضمن (المعالجة وينتقل بعدها المتعلم عفويا إلى الخطوة أو العملية الأولى).

يتضح من التتابع البنائي أَن موضوعا معينا لابد أَن يؤدي الى تعلم موضوعاً آخر، وان الموضوع الثاني لا يمكن إن يفهم قبل الموضوع الأول، وبذلك يتمثل الموضوع الأول متطلبات سابقة في موضوع الثاني ومن هذا النوع من التتابعات تستخدم الطريقة التراكمية في ممارسة المهارات. ولتعليم الأسلوب

التنظيمي الاستكشافي تستخدم طريقة تدحرج كرة الثلج (على وفق التتابع الآتي Snowball).

أ. تعلم العملية الأساسية الأولى في السلسلة وتمارس بمفردها.
ب. تعلم العملية الأساسية الثانية وتمارس مع العملية الأساسية الأولى.
ج. تعلم العملية الأساسية الثالثة وتمارس بمفردها ثم تمارس مع العمليتين الأولى والثانية بصورة مشتركة حتى تتم ممارسة جميع العملات معا.

أهم المبادىء التي يتبناها انموذج لاندا-

يرى لاندا (1976) إن أنموذجه يعتمد مجموعة من المبادىء من أهمها:

أ. تعلم أساليب التنظيم الاستكشافي للمعرفة أكثر أهمية من تعليم المعرفة وعلى المدرسين إن يلموا بالاثنين أو الأسلوبين
ب. يمكن تعلم الأساليب من خلال المعالجة وعرض البيانات
ج. تعليم الطلبة كيفية اكتشاف الأساليب أكثر أهمية من تقديم صيغ هذه الأساليب بصورة جاهزة
د. إن تفكيك الأساليب إلى عمليات أولية صغيرة يخدم مستويات الطلبة جميعهم.

انموذج لخطة تدريس على وفق (أنموذج لاندا):

الموضوع: المزدوج ومركز الثقل

الاهداف السلوكية:

جعل الطالبة قادرة على ان:

1. تعرف المزودج (معرفة)
2. تعط ثلاث امثله عن المزدوج (تطبيق)
3. تذكر قانون عزم المزدوج (معرفة)
4. تشتق قانون عزم المزدوج لنقطة خارج المزودج (تطبيق)
5. تعين اتجاه عزم المزدوج عندما يكون سالبا او موجبا (استيعاب)
6. تعلل تسمية المزدوج (تحليل)
7. تعطي مثال عن المزدوج من البيئة (استيعاب)
8. تذكر وحدة عزم المزدوج (معرفة)
9. تميز بين العزم والمزدوج (تحليل)
10. تستنج كيفية ابطال المزدوج (تحليل)
11. تعرف مركز الثقل (معرفة)
12. تحدد مركز الثقل للاجسام المنتظمة من مقاطعة اقطارها الداخلية (تطبيق)
13. يحسب مركز ثقل الاجسام غير المنتظمة رياضيا (تطبيق)
14. تستنتج طرق اخرى لتحديد مركز ثقل الاجسام الغير منتظمة (تحليل)

الوسائل المستخدمة:

سبورة طباشير، بعض الأشكال المستخدمة مثل (المربع، المثلث)، ورق بياني.

المقدمة:

قبل البدء بالدرس ولاجل ان يكون الحوار والمناقشة جدية بين الطالبات تنظم جلوس الطالبات على شكل (5) دوائر بحيث تضم كل دائرة (5– 6) طالبات.

وبعدها تبدا المدرسة بتهيئة اذهان الطالبات من خلال تذكير الطالبات باهم ماتعلموه في الدروس السابقة عن القوة وانواعها والعزم ويمكن تحقيق ذلك من خلال توجيه المدرسة للاسئلة التي تتطلب من الطالبات اجابة بعد ان يتحاورن فيما بينهن وترشح احداهن لاعطاء الاجابة الصحيحة وكتابتها على السبورة وهكذا الاسئلة كافة وكما ياتي:

المدرسة: ما تعريف القوة؟

الطالبة: القوة هي المؤثر الذي يغيرا ويحاول ان يغير الحالة الحركية او شكل او حجم أي مادة او أي جسم.

المدرسة: لاحظنا من التعريف السابق ان القوة هي مؤثرة يؤثر على الاجسام ويغيرها الشكل أو الحجم او الحالة الحركية وعليه فأن القوى اما ان تكون قوة خارجية كقوة الرياح وقوة الجذب الارضي أوقوى داخلية كقوة العضلات التي تحرك معدة الانسان.

المدرسة: بين العلاقة بين القوة والعزم؟

الطالبة: تعط اجابات مختلفة (تتلقى تعزيزا) ثم تعطي الاجابة الصحيحة: العزم هو احد تاثيرات القوة وهو محاولة القوة لتدوير الجسم حول محور معين ويرمز له (عم) وهو من المقادير الاتجاهية.

المدرسة: نستنتج ان العزم كمية اتجاهية ناتجة عن حاصل ضرب القوة X الازاحة (بين محور الدوران ونقطة تاثير القوة) عم= ك X ق = ت ق جاهـ وبما ان ل حاهـ = ذراع القوة

فقانون العزم (عم)=ق - ذ

المدرسة: مما سبق استنتج وحدات العزم؟

الطالبة: العزم ناتج من ضرب القوة التي تقاس (بالنيوتن × ذراع القوة الذي يقاس (بالمتر) لذلك وحدة العزم هي (نيوتن) × متر).

عرض المادة:

في هذا الدرس سنتناول موضوعين هما المزدوج ومركز الثقل حيث سنتعرف على معنى (المزدوج ومركز الثقل) وسنتناول بعض الامثلة وتحسب عزم المزدوج لنقطة خارجية وكل ذلك يتحقق من خلال عرض مادة الدرس وفق ستراتيجيات الأنموذج وكما يأتي:

1. الأكتشاف الموجه: حيث تقوم المدرسة بعرض مجموعة من الأمثلة عن موضوعا المزدوج ومركز الثقل مثلاً:

من المشاهدات المألوفة لدينا في حياتنا اليومية (مقود السيارة) الذي يمثل احد أهم الأمثلة عن المزدوج فعند قيادتنا للسيارة فأننا نؤثر على مقودها بقوتان ونجعلها في حالة اتزان.

المدرسة: استناداً لما سبق أعط امثلة تطبيقية عن المزدوج من بيتك؟

بعد المناقشة والحوار الذي أجرتهُ الطالبة فيما بيهن تنوعت الأجابة عن هذا السؤال.حيث ذكرت احدا الطالبات (حنفية المياه) بينما ذكرت طالبة أخرى

(الإبرة المغناطيسية) وإجابة طالبة اخرى (مفك او مفتاح البرغي على شكل L أو T).

ومن الامثلة السابقة يمكن ان نعرف النموذج على انه عبارة عن قوتان متساويتان في المقدار متعاكستان في الاتجاه وليست اعلى خط تأثير واحد تولدان للجسم حركة دورانية بتأثير عزمهما.

المدرسة: هل المزدوج حالة من حالات الاتزان؟

الطالبة: نعم لان القوتان المؤثرتان في الجسم تجعله في حالة أتزان انتقالي (حيث انها تجعلهُ يتحرك بسرعة ثابتة) وفي حالة أتزان دوراني (حيث انها تجعله يدور بسرعة زاوية) (ثابتة المقدار والاتجاه) كما في حالة (مقود السيارة).

والان ننتقل إلى موضوع مركز الثقل فكيف يمكن تعين مركز ثقل الاجسام التالية (المربع، المستطيل، المثلث، الحجر) وكانت اجابة الطالبة يمكن تحديد مركز ثقل للمربع والمستطيل والمثلث بمقاطعة اقطارها الداخلية في نقطة معينة اما الحجر فيمكن تعيين مركز ثقلة بوضعه على حافة مادة الجسم منتظم حتى يتزن ويرسم خطوط التقاطع في نقطة هي مركز الثقل.

المدرسة: مما سبق يمكن ان نعرف مركز الثقل على انها النقطة التي يظهر كأن وزن الجسم متمركزاً فيها او متجمع فيها.

2. الشرح والتوضيح:

لاحظنا أن من الامثلة على النموذج كمقود السيارة والحنفية ومن تعريف النموذج يمكننا ان نحصل على النموذج اذا.

أ. أثرت قوتان متساويتان بالمقدار متعاكستان بالاتجاه وتؤثران في جسم واحد.

ب. ان لاتكون القوتان على خط تأثير واحد.

عزم المزدوج:

تطرقنا في الدرس الماضي إلى العزوم وعرفنا العزم على انه:

القوة لتدبير الجسم حول محور معين بقوة (عم)

وأستنتجنا ان العزم من الكميات الاتجاهية وانه ناتج من الضرب الاتجاهي للازاحة في القوة وكما يأتي

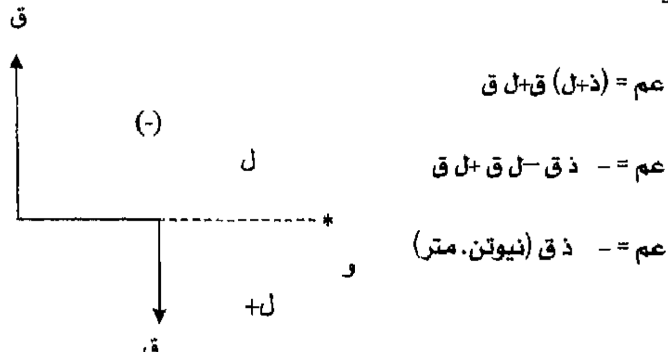
عم = ل2 × ق2.

لذلك يمكننا حساب عزم المزدوج من تطبيق القانون السابق حيث ان القيمة العددية لكل من قوتي المزدوج (ق – 2) نيوتن والبعد العمودي بين خطي عملهما (ذ) فباخذ العزوم حول محور (و) كما في الشكل (1) فان عزم المزدوج يساوي =

عم = (ذ+ل) ق+ل ق

عم = - ذ ق –ل ق +ل ق

عم = - ذ ق (نيوتن. متر)



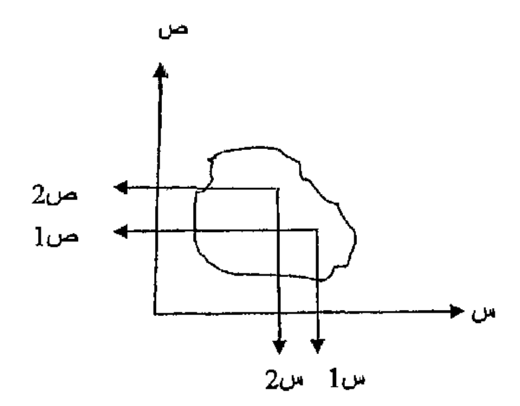
وتشير الاشارة السالبة إلى ان العزم المؤثر يدور بأتجاه دوران عقرب الساعة.

ولتحديد عزم النموذج نستخدم طريقة (قاعدة الكف اليمنى) حيث نلق أصابع الكف اليمنى مع أتجاه الدوران ويكون أتجاه عزم النموذج بأتجاه الابهام.

والان ننقل إلى موضوعنا الثاني مركز ثقل الجسم ومن تعريف مركز الثقل نلاحظ ان مركز الثقل للاجسام المنتظمة كالمربع، المستطيل والمثلث يمكن ان يعين بتقاطع الاقطار الداخلية للجسم.

بينما يعين مركز الثقل للجسم الغير منتظم رياضياً وبأستخدام الورق البياني وكما يأتي:

1. نرسم جسماً غير منتظماً على ورق بياني وكما في الشكل أدناه.
2. تنتخب نقاط عشوائية في الجسم كنقطة (و1، و2).
3. تسقط مساقط على المحورين السيني والصادي.
4. تجد محصلة القوى على المحور السيني.



حيث م س = و1 × س + و2 س2 +............

و1: وزن النقطة الاولى

س: بعد النقطة عن المحور السيني

و2: وزن النقطة الثانية

س2: بعد النقطة الثانية عن المر السيني.

5. محصلة القوى على المحور الصادي:

م ص = و1 × ص1+و2× ص2+

حيث ص1 : بعد النقطة الثانية من المحور الصادي

ص2: بعد النقطة الثانية عن المحور الصادي

6. بعدها تتكون لدينا نقطة (م س، م ص) نعينها على (المحورين في الورق البياني) وهذه النقطة هي مركز ثقل الجسم.

3. المزاوجة بينهما:

بعد ان تطرقنا إلى موضوعا المزدوج ومركز الثقل ستقوم المدرسة بعرض مجموعة من الاسئلة على الطالبات وبعد اجابتهن ستقوم بالتعليق على كل سؤال كما يأتي:

المدرسة: من الامثلة التي ذكرناها عن المزدوج هي مقود السيارة وذكرنا ان النموذج هو عبارة عن تأثير قوتين تعمل على جعل الجسم في حالة اتزان فكيف يمكن للشخص ان يقود السيارة بيد واحدة؟

بعد عدد من الاجابات الخاطئة تتوصل الطالبة للاجابة الصحيحة وهي [لان محصلة القوى المؤثرة على السيارة تساوي صفرا].

المدرسة: هذا صحيح لانه على الرغم من ان محصلة القوانين المؤثرة على الجسم تساوي صغيراً الا انها تولد حركة دورانية بتأثير عزمهما لتدوير الجسم حول محور دورانية.

لقد تناولنا في الدروس السابقة انه لابطال تأثير محصلة عدة قوى مؤثرة على جسم معين يكون بتأثير قوة تعادل محصلة هذه القوى بالمقدار وتعاكسها بالاتجاه وتقع وأياها على خط تأشير واحد.

أذن هل تنطبق هذه الحقيقة على المزدوج؟

الطالبة: نعم وذلك بأستخدام مزدوج آخر يساويه بالقدرة ويعاكسه بالاتجاه.

المدرسة عن الامثلة التي تنطبق على المزدوج هو مفتاح البراغي (L) و(X) فأيهما افضل؟ علل ذلك؟

في هذا السؤال تعطي الطالبات مجموعة من الاجابات ثم تقوم المدرسة بالاجابة على السؤال وتطلب من الطالبات التفسير

المدرسة: المفتاح الافضل هو على شكل حرف (X) لكن لماذا؟

الطالبة: لانه يمثل مزدوج والقوة المستخدمة فيه قليلة.

اما الذي على شكل حرف (L) فهو يمثل قوة منفردة تحتاج إلى استخدام قوة اكبر

نتوصل من الاسئلة السابقة إلى انه المزدوج هو احد تطبيقات الاتزان الميكانيكي حيث ان الجسم الواقع تحت تأثير المزدوج يكون متزنا (انتقالياً ودورانياً)

ولايطال تأثير المزدوج في جسم نؤثر عليه بمزدوج آخر يساويه بالمقدار ويعاكسه بالاتجاه.

المدرسة: هل يمكن استخدام شاقول البناء في تعين الجسم الغير منتظم؟

الطالبة: نعم يمكن ذلك.

بعد أجابة الطالبة توضح المدرسة كيفية استخدام شاقول البناء فاذا وضعنا على الجسم الغير منتظم فاستقامة واستقر في نقطة معينة فان هذه النقطة تعد مركز ثقل الجسم.

ومما سبق نتوصل ان هناك عدة طرق لتعيين مركز الثقل الجسم الغير منتظم، منها:

1. الطريقة الرياضية.
2. وضعه على حافة حادة إلى ان يستقر.
3. شاقول البناء.
4. تدحرج كرة الثلج:

في هذه الخطوة تقوم المدرسة بربط مادرستهُ الطالبات في الدرس السابقة مع ما اتم تدريسهُ في هذا اليوم وكالاتي.

لقد تناولنا في الدروس السابقة مجموعة من المفاهيم.

(كالقوة، القوة المعادلة، محصلة القوى، الاتزان، الميكانيكي) وجميع هذه المفاهيم ستلتحم مع بعضها لتكون لنا موضوعا درسنا لهذا اليوم الا هو (المزدوج ومركز الثقل).

حيث ذكرنا ان القوة: المؤثرة الذي يغير او يحاول ان يغير في الشكل او الحجم او الحالة الحركية للجسم.

وذكرنا ان العزم، هو محاولة القوة لتدبير الجسم حول محور معين.

فأذا كان الجسم متزناً أنتقالياً ودورانياً فأذن هو في حالة اتزان ميكانيكي. ومن أهم التطبيقات على حالة الاتزان هو المزدوج اذ يعرف المزدوج على انه قوتان متساويتان بالمقدار متعاكستان بالاتجاه وليستا على خط تأثير واحد لؤثران في الجسم فتسبب حركة دورانية حول المحور.

ولإبطال تأثير المزدوج نعتمد مفهوم القوة المعادلة:

فأن نؤثر بمزدوج آخر يعادل الاول بالمقدار ويعاكسهُ بالاتجاه.

اما مركز الثقل على انه النقطة التي يظهر كأن وزن الجسم متمركز فيها ويمكن تعينهُ بمقاطعة الاقطار الداخلية للجسم كما في المربع لانه جسم منتظم بينما يعين رياضياً للاجسام غير المنتظم.

تدريب:

1. هل يمكن بمزدوج ان يمنع الحركة الانتقالية؟ اذكر مثال على ذلك؟
2. عين مركز الثقل للحافلة.

الخلاصة والاستنتاج:

1. المزدوج مكون من قوتين متساويتين بالمقدار متعاكستين بالاتجاه وليستا على خط تأثير واحد.
2. عزم المزدوج يساوي حاصل ضرب احدى القوتين × البعد العمودي بين خطي عملهما.
3. مركز الاجسام المنتظمة في نقطة تقاطع اقطارها الداخلية.
4. يمكن تحديد مركز الثقل الاجسام غير المنتظمة رياضياً.

التقويم س1: عرف المزدوج؟

س2: اذكر تطبيقات المزدوج؟

س3: عين اتجاه عزم المزدوج؟

س4: اذكر وحدة العزم؟

س5: عرف مركز الثقل؟

س6: كيف يمكن تحديد مركز ثقل الجسم المنتظم؟

س7: كيف يمكن تحديد مركز ثقل الجسم غير المنتظم؟

ثانيا: التغيير المفاهيمي

التغيير المفاهيمي:

نحن نعيش في عصر ترقى فيه الأمم وتتقدم بقدر ما تحرزهُ من تطور في مجال العلوم البحتة والتطبيقية إذ أن للتغيير السريع الأخذ بالاتجاه العلمي على نطاق التطبيق التقني لنتائج العلوم المختلفة أثراً واضحاً في تزايد المعرفة بصورة كبيرة في جميع التقدم والتطوير، وكان لزاماً عليها أن تعدل من الميادين، وأصبح العالم يمر بثورة من المعلومات في فروع العلم، حتى غدا العلم وتطبيقاتهُ مقترنين بالمجتمع المعاصر. لقد أدركت دول كثيرة هذه الحقيقة وأخذت تسعى بكل ما توفر لها من جهد وطاقة إلى تطوير مجتمعاتها مادياً وفكرياً باعتماد التربية العلمية كقاعدة أساسية لعملية فلسفتها في التدريس بوسائل وأساليب حديثة كما وجب إن تعدل المدرسة من مناهجها وتقدم الموضوعات التي تعمل على أثراء المنهج وتوفير ما يساعد الطلبة على مواكبة هذا التغيير.

تسعى المؤسسات التعليمية ولا سيما الجامعات إلى تحقيق نتاجات تعليمية ممثلة بثلاثة أهداف أساسية معرفية ووجدانية ومهارية وأن أي تعلم يقدم إلى المتعلمين فيها لا بد أن يتضمن الثلاث على الرغم من تأكيد الأول منها الذي يتمثل بالمعرفة العلمية وطرق البحث والتفكيرويوكد بعض العلماء ورجال التربية من أمثال شواب(Shwab) وكانية (GAGNA) وتايلر (TYLER) طريقة الوصول إلى المعرفة العلمية أكثر أهمية من تلقيها جاهزة لان تلك الطريقة تضمن طرق بحث العلماء وإتجاهاتهم في التوصل إليها.

أن ما يكتسبهُ الطلبة من المعرفة هي الحقائق والمفاهيم والمبادئ والقوانين والنظريات وتحتل المفاهيم الجانب الأساس منها لأنها تجعل الحقائق أكثر ترابطاً في المحتوى كما توضح طبيعة العلاقات القائمة فيما بينها في المبادئ والقوانين والنظريات وهي بذلك تقلل من تعقيد المعرفة واتساعها كما تقلل تعقيدات البيئة

ومن ثم تسهل دراسة مكوناتها وظواهرها ومن ثم اكتشاف علاقات بين ما هو سابق مع ما يظهر من ظواهر جديدة لأجل التفسير المناسب.

يعد أكثر الباحثين في مجال التدريس تعلم المعرفة العلمية بمثابة تعلم مفاهيمي ما دام يتضمن قدرات عقلية تغير السلوك ولا سيما اللفظي لأن تعلم المفاهيم تضمن قدرات التمييز والتصنيف والتعميم فضلاً عن كونهُ مصطلحاً لهُ جوانب سلوكية كما يتطلب من المتعلم توضيحهُ أو أعطاء معنى لهُ بالاصطلاح على ما يعنيه ذلك أن كان جديداً وتقدير ما يعنيه إذا كان شائع الاستعمال ولهذا تعد محتوى المواد العلمية جوانب مفاهيمية بغض النظر عن طبيعة التغير السلوكي الذي يتطلب ونتيجة لذلك نطلق على مجمل المعرفة في العلوم اسم مفاهيم علمية وبالمثل بالفيزياء نطلق عليها مفاهيم فيزيائية التي تتمثل بتسمية معان معرفية تبدو مفهومة لنا بأسماء فعلى هذا النحو الانبعاث الأيوني الحراري وهو يعني انبعاث الأكترونات من سطح فلزي ساخن والليزر وهو تضخيم الضوء بالانبعاث المحفز للإشعاع وكذلك الإشعاع والشغل وتردد العتبة والظاهرة الكروضوئية والطاقة وغيرها وربما يمكن أن نعمم ذلك بان تعلم الطلبة الفيزياء الحديثة هو بحد ذاتهُ تعلم مفاهيمي و بهذا تعد المفاهيم اداة ملائمة في تنظيم المعلومات والمعارف في ميدان العلوم الطبيعية خاصة، وفي ميدان العلوم الأخرى عامة. فمنذ الستينات بدأ معلمو الموضوعات المختلفة يؤكدون أهمية المفاهيم وأهمية بنية المادة التعليمية وطريقة البحث فيها ونتيجة هذه الحركة أعيدت كتابة أكثر الموضوعات على أساس المفاهيم وأدت هذه الحركة إلى ظهور حركة العلوم التطبيقية والرياضيات الحديثة وغيرها من الموضوعات والقائمة جميعها على المفاهيم.

وبهذا فالسبيل لفهم ظاهرة فيزيائية وجود إطار منظم مبني على المفاهيم الفيزيائية التي تفسر تلك الظاهرة وبالمثل في فروع العلم الأخرى ومن ذلك تتجلى اهمية تدريس هذه المفاهيم الفيزيائية كانعكاس عن أهمية الفيزياء كعلم (مادة وطريقة) بكل فروعهُ وفي مختلف المراحل الدراسية وبناءً عليه اتجهت التربية في

العصر الحديث إلى استخدام المفاهيم العلمية عامة على بناء أنموذج تعليمي حديث ليكون احد الحلول المقترحة التي وضعت لمواجهة الانفجار المعرفي ولحل مشكلة استظهار الطلبة للمعرفة العلمية وحفظها دون استيعابها وتطبيقها لضعف استيقائهم لها وعلى ذلك فالمتعلم يتعلم أكثر عن طريق المفاهيم التي تنمو إبعادها ومستوياتها كلما استخدمها في مواقف تعليمية جديدة وعلى غرار ذلك يؤكد (محمد، 1991) إن عملية تدريس العلوم تتضمن ركنين أساسيين يتمثل أولهما في اكتساب المفاهيم العلمية وثانيهما في القدرة علي تطبيق هذه المفاهيم والأفكار العلمية في مواقف حياتية جديدة واستبقائها، وهذا يتطلب اكتساب الطلبة مهارات تمكنهم من القيام بمثل هذا التطبيق

وعلى ذلك لابد لمناهج العلوم الطبيعية أن تساعد الطلبة على التوصل إلى المعلومات بأنفسهم وان يتوقعوا التغيرات وان يعرفوا منطقيا وابتكارياً المشكلات التي يثيرها التغيير والتي يتعرضون لها بل تساعدهم على إدراك أن عالم الغد سوف يكون مختلفا ومعقداً وأنهم سوف تكون عليهم مسؤوليات متجددة لم يتدربوا على مواجهتها.

تؤكد الفلسفة التربوية الحديثة في التدريس على ثلاثة أبعاد رئيسية: ماذا ندرس؟ كيف ندرس؟ ماذا بعد أن ندرس؟ وينصب اهتمامها الأكثر على البعد الثالث لما له من علاقة باتخاذ القرارات على وفق التوقعات المرجوه من العملية التربوية. ولهذا لا بد من الاهتمام بطرائق التدريس الحديثة أو نماذج التدريس التي تزيد من فعالة البعد الثالث والمتضمن تعلم المفاهيم العلمية واكتسابها بصورة صحيحة ويشير كل من (عبيد، 2001) و(الشبلي، 2000) في هذا الصدد إلى أن السبل الكفيلة لتكوين الفهم العلمي السليم، يتم خلال اختيار طرائق تدريس مناسبة لقدرات وقابليات المتعلمين ورغباتهم وخبراتهم السابقة ولابد من القول بانه ليس ثمة طريقة تدريس أفضل من غيرها لان كل طريقة تستند إلى أسس فكرية نظرية، وطرائق التدريس الجيدة هي قادرة على تحقق الأهداف التربوية والتعليمية، وأن تثير دافعية المتعلمين وتتيح لهم الفرصة لاستخدام وسائل ومواد تعليمية، لذا

فهي تعد الأسلوب الرئيسي في أحداث التعلم، والأداة المهمة التي تحكم بها على أي مادةو على الرغم من الجهود المبذولة من مدرسي وتدريسي مادة العلوم في المراحل الدراسية المختلفة إلا هنالك صعوبات في تعلم بعض المفاهيم العلمية لبعض الطلبة بسبب اتساعها وتشعبها وتنوعها وتباينها بمستوى التجريد كما أكدت كثير من الدراسات التي أشارت إلى أن استخدام الأساليب الاعتيادية في الميدان التربوي أظهرت محصلتها النهائية ضعف الفهم والإدراك الصحيح للمفهوم العلمي بإبعاده المختلفة وصلاته بالمفاهيم الأخرى التي تشكل وحدة متكاملة كدراسة (الحساني، 2000) إلا أن بعض الدراسات شخصت أن لدى الطلبة فهم خاطئ (MISCONCEPTION) للمفاهيم العلمية مثلاً لاحظ عدد من العاملين في تدريس الفيزياء أن كثيراً من الطلبة في المرحلة الثانوية والمرحلة الجامعية لديهم فهم خاطئ لكثير من المفاهيم الفيزيائية ومن استعراض هذه الدراسات والأخرى التي تناولت تشخيص المفاهيم العلمية ذات الفهم الخاطئ. فقد أظهرت شيوع الفهم الخاطئ (MISCONCEPTION) في المفاهيم العلمية عند الطلبة في مختلف المستويات الدراسية، إذ لتجه هذه الدراسات في جزئها الأول إلى التشخيص والكشف عن الفهم الخاطئ للمفاهيم العلمية وعناصرها لدى عينة مختارة من الطلبة الذين سبق أن درسوا تلك المفاهيم بالطرائق والأساليب الاعتيادية المتبعة في الميدان التربوي باستخدام الاختبارات التشخيصية (DIAGNOSTIC TEST).

تعد الاختبارات التشخيصية أداة رئيسة ومهمة للكشف عن نقاط الضعف وتحديد مستويات وحاجات الطلبة وقدراتهم لتقبل العلم الجديد ويظهر هذا النوع من الاختبارات أخطاء الطلبة التي قد ترجع إلى تصور خاطئ (MISCONCEPTION) يعودإلى سوء فهم (MISUNDERSTANDING) ويشير (السامرائي، 1998) إلى إن هذا النوع من الاختبارات أسهل تنفيذاً وأكثر واقعية من الوسائل الأخرى. وهي بذلك تساعد المدرس على تحديد إجراءاته العلاجية وإعادة النظر في المواقف والنشاطات التعليمية والتخطيط لمعالجة أوجه القصور

وتصحيح الأخطاء ونقاط الضعف لدى الطلبة وفي هذا الصدد يوصي (1994،ANDERSON) عن السنجاري 1997 بزيادة فعالية التدريس وتحقيق التعلم السليم بان يشخص المدرسون المفاهيم الخاطئة لدى طلبتهم ومن ثم تصحيحها قبل الانتقال إلى موضوع آخر، وإعلام الطلبة بالتقدم الذي أحرزوه وعلى هذا النحو ظهرت نزعة حديثة في تدريس العلوم تركز على دور المفاهيم ذات الفهم الخاطئ الموجودة لدى المتعلم في اكتساب المفاهيم العلمية اللاحقة، لذا تقضي الضرورة بان ينتقل البحث في المفاهيم الفيزيائية من دور التشخيص، وجمع البيانات إلى دور العلاج، وأحداث التغيرات من خلال ما عرف بعملية التغيير المفاهيمي (CONCEPTUAL CHANGE) ومن ثم البحث في الوسائل واختيار النماذج والإستراتيجيات التدريسية التي بها يكتسب الفهم العلمي السليم للمفاهيم العلمية المختلفة وتصحيح المفاهيم ذات الفهم الخاطئ.

وعلى هذا الأساس بدأ الاهتمام بالتدريس العلاجي بهدف علاج المشكلات التعليمية لدى الطلبة أو التصدي لها عن طريق التشخيص لدى المتعلمين بهدف أحداث تغيرات ايجابية في أفكارهم أو التصدي لها لذا بدأ التوجه إلى إيجاد نماذج تعليم وتعلم جديدة في مجال التغيير المفاهيمي تعالج موضوع الفهم الخاطئ لتكوين بناء مفاهيمي صحيح لدى المتعلم الذي يتمثل بهدف الدراسات في جزئها الثاني.

ومن النماذج الشائعه التي تعنى بتدريس ومعالجة الخطأ المفاهيمي:-

(1981،GOWINI) في انموذج السبعة المعرفي (7) واقترح POSNER، (1982) انموذجه في التغيير المفاهيمي وانموذج درايفر (1986،DRIVER) الذي يستند إلى الفلسفة البنائية والأنموذج التفسيري أو الشارح الذي اقترحهُ (STEPANS-STEVEN,1988) وانموذج ويتلي (WHETLEY,1991) وأنموذج بيركنز وبلايث.

(WOODS.1994) وانموذج (BERKNIZ & BLYTHE. 1994) والأنموذج الواقعي الذي طوره (الخليلي وآخرون، 1996) وغيرها كما سنعرضها لاحقاً.

أن تلك النماذج تتضمن خطوات متداخلة تساعد على معالجة الفهم الخاطئ للمفاهيم العلمية لدى الطلبة من خلال عمليات التوافق وصياغة الأفكار ويشير (الخطيب 1992) بأن عملية التغيير المفاهيمي (CONCEPTUAL) CHANGE قد احتلت مكانة بارزة في البحث التربوي في الآونة الأخيرة في مجال العلوم ولا سيما المفاهيم الفيزيائية وذلك لكون المفاهيم الفيزيائية من أكثر المفاهيم العلمية تجريداً وقد انعكس ذلك على التحصيل في الفيزياء الذي لتسم بالضعف في اغلب الأحيان وقد تجسدت تلك المكانة في اهتمامات الباحثين التربويين وعملهم الدؤوب في البحث عن طرائق التدريس المناسبة والاستراتيجيات في عملية التغيير المفاهيمي داخل الصف ويضيف (العياصرة، 1992). أن حصول التغيير المفاهيمي غير ممكن من دون تغيير منهجي في حل المسائل يجعل المنهجية العلمية مألوفة لدى الطلبة، وهذا يتطلب حضور المنهجية العلمية في مناهج المواد العلمية حتى تتضمن تجارب فردية يستطيع الطالب من خلالها تحديد المشكلة وتوقع الإجراءات وجمع البيانات وتفسيرها واتخاذ القرارات والابتعاد عن التدريس التقليدي في حل المسائل والتركيز على عملية المواءمة والتعلم مع الفهم لأحداث تعلم ذي معنى والذي يقود إلى عملية التغيير المفاهيمي.

نماذج التغير المفاهيمي:-

النماذج خطوات إجرائية تتضمن عملية تعديل فهم المفهوم نحو المعنى الصحيح او تغيرها كأفكار ساذجة يحملها الطلبة عن المفهوم ومثل ذلك يعده.

(MAYER، 1989) بأنهُ (تقنية تعليمية – تعلمية تعتمد نظريات التعلم المعرفية وتستخدم لتحسين فهم الطلاب للتفسيرات العلمية).

ويعده (ملحم، 1995) انهُ (توظيف لحركات متتابعة أو متسلسلة يتبعها المدرس في بنية المادة التعليمية المقدمة للمتعلمين) في حين يعد (الخوالدة وآخرون، 1997) الأنموذج بأنهُ (صيغ من الأطر التنظيمية التي تقوم على وجهات النظر التفسيرية لتحقيق أهداف تتعلق بعملية التعلم والتدريس وتوجيه نشاط المعلم داخل غرفة الصف)بينما يعده (قطامي وقطامي، 1998) (مجرد مجموعة من أجزاء موقف استراتيجي وهي طريقة تامة في أجزائها (الأجزاء الأولية) التي تم وضعها بالتفصيل).

أما الفهم الخاطئ MISCONCEPTION:

ويقصد به لغوياً الفهم غير الصحيح للمفهوم أو الفهم المخطوء فيه كما يعبر عنهُ بالمفهوم المخطوء أو المخلوط فيه. كما ورد بتسميات مختلفة في عدة دراسات. كالمفاهيم البدائية، أو المفاهيم المخلوطة وأحياناً بسوء الفهم.

وعلى الرغم من اختلاف التسميات فإنها تدل على الاستيعاب الخاطئ للمفهوم وقد تعاملت الدراسات مع هذا المصطلح وانقسمت ما بين التعبير عنهُ كميا بالنسب المئوية وهي تعكس تعريفات إجرائية للفهم الخاطئ أو التعبير عنهُ وصفياً بعبارات محددة. وكما موضح:-

القسم الأول:

التعاريف التي عبرت عن المفهوم الخاطئ بنسبة شيوعه بين المستجيبين للاختبارات التشخصية لكل دراسة ومنها تعاريف كل من:

- (SMULLIN,1981) في السنجاري بأنهُ: المفهوم الذي يخطئ فيه 25٪ فأكثر من المختبرين.
- (الباوي، 1987) المفهوم الذي يخطئ فيه 34٪ فأكثر من الطلبة الممتحنين
- (زامل، 1989) المفهوم الذي يخطئ فيه 33٪ فأكثر من الطلبة الممتحنين
- (القباطي، 1996) المفهوم الذي يخطئ فيه 34٪ فأكثر من الممتحنين
- السنجاري، 1997) المفهوم الذي تبلغ تكرارات الخطأ فيه (50٪) فأكثر من المستجيبين في الاختبار الشخصي.
- (المولى، 1999) المفهوم الذي يخطئ فيه الطالب/الطالبة عند الإجابة على فقرات الاختبار التشخيصي بنسبة 34٪ فما فوق.
- (الشمري، 2003) المفهوم الذي يخطئ فيه الطالب عند الإجابة عن الاختبار بعنصرين أو أكثر من عناصره الثلاث (التعريف، المثال، التطبيق).
- (الساعدي،2008) المفهوم الذي يخطئ فيه 34٪ فاكثر من الطلبة الممتحنين.

القسم الثاني:

التعاريف التي عبرت عن المفهوم الخاطئ وصفياً ومنها:

عرفة (المياصرة، 1992) هو(كل فهم لا ينسجم مع ما توصلت إليه المعرفة العلمية السليمة لمفهوم معين، وقد يكون غير كامل ولا يرقى إلى الفهم العلمي السليم للمفهوم العلمي).

عرفة (ميرل وتنسون،1993) انهُ) افتراض المتعلم بشكل خاطئ أن واحدة من الصفات المتغايرة هي صفة حيوية، ونتيجة ذلك يعين بشكل خاطئ أمثلة ليست لها هذه الصفة على أنها أمثلة لها هذه الصفة).

عرفة (Sanders،1993) بأنه (البنية الذهنية غير الصحيحة التي يمتلكها المتعلم ويقاوم تغييرها).

- عرفة (الخليلي وآخرون، 1996) انهُ الفهم الذي لا يتفق مع ما اتفق عليه العلماء.

التغير المفاهيمي (Conceptual Change):

كما حدده:

(POSNER,1982) بأنه (تفاعل المعرفة الجديدة مع المعرفة الموجودة لدى المتعلم من اجل دمجها في الإطار المفاهيمي لديه في حين يعده) العياصرة،1992) بأنه (عملية تغيير في البنية المفاهيمية الموجودة لديه أو تغيير جذري فيها بتبديل أنماط الفهم البديل الموجودة بمفاهيم علمية سليمة أو بإعادة تنظيم هذه البنية بما يلاءم المعرفة السليمة)

(Smith & Andersan,1993) بأنه (عملية إعادة وترتيب وتنظيم أو استبدال المفاهيم الموجودة في الإطار المفاهيمي للمتعلم بما يلاءم الخبرة الجديدة) ويتجة (Pint rich، 1993) في رأيه عن التغير المفاهيمي بأنه (التفاعل الذي يحدث بين تجارب فرد معين وأفكاره الحالية التي تكون إطار لفهم وتفسير المعلومات المتجمعة خلال التجربة).

فلسفة التغير المفاهيمي:

تعد المفاهيم العلمية من نواتج العلم المهمة التي بواسطتها يجري تنظيم المعرفة العلمية بحيث تكون ذات معنى فهي الأساس المادي للعلم ولكل معرفة مفاهيم أساسية خاصة بها تمثل الحجر الأساس لتكوين البنية المعرفية والتي عن طريقها يتم اكتساب أو تعلم المفاهيم بطريقة صحيحة، لذلك اعتبر اكتساب المفاهيم العلمية بشكل صحيح هدفاً رئيساً للتربية العلمية فهي تؤثر في فعالية التعلم وتمكين الطلبة من التصرف بالمعرفة وتحويرها وتوليد معرفة جديدة منها أو استنساخ علاقات جديدة بين عناصرها لمواجهة المواقف الحياتية وحل المشكلات

وأكد برونر (Bruner) على أهمية أن يمتلك التلاميذ مفاهيم علمية صحيحة تساعدهم على فهم المادة العلمية تنقلهم من معرفة بدائية إلى معرفة صحيحة متطورة.

وتؤكد النظرية البنائية على عملية تكييف الخبرات السابقة مع الخبرات الجديدة أي أن المعرفة لا يمكن أن تنتقل إلى عقول المتعلمين كما هي إنما يقوم بفهم ما تعلمهُ ويحاول تنظميه مع خبراته المعرفية السابقة وذلك من خلال المشاركة الفاعلة للمتعلم في بناء المعاني وقد تكون لديه أفكار وتصورات بديلة عن المفاهيم العلمية المرتبطة بالظواهر الطبيعية التي تحيط بهم، وقد يتعارض هذا الفهم في اغلب الأحيان مع الفهم العلمي الذي يقره العلماء لتفسير الظواهر ويرى (Appleton، 1997) أن دور المعلم وفق النظرية البنائية هو التخطيط لتوجيه الطلبة للوصول إلى المعرفة بأنفسهم ويسهل مهمتهم من خلال خلق بيئة تعلم وتعليم فعالين وبينت البحوث والدراسات التي قام بها (Jones hynch) والتي أجريت على الأطفال قبل الدخول إلى المدرسة أن يكون لديهم مفاهم وأفكار ومعتقدات عن المواد وسلوكها والظواهر العلمية والطبيعية المختلفة وعن الكيفية التي تحدث بها هذه الظواهر وذلك من خلال خبرتهم في الحياة اليومية، وقد تتعارض مفاهيمهم ومعتقداتهم مع جهودهم لفهم أفكار ومفاهيم العلماء ولغتهم.

هذا يعني أن أفكارهم وتصوراتهم التي اكتسبوها في البيئة والتي قسماً منها ذات فهم خاطئ للظواهر العلمية والطبيعية وبعضها يختلف إلى حد كبير من وجهات نظر العلماء مما يعيق تعلمهم للمفاهيم العلمية الصحيحة أحيانا تكون لديهم صعوبات في فهم الخواص الأساسية للجزئيات غير المرئية منها صعوبة في تخيل الفراغ بين الأجسام وصعوبة في تخيل بعض الجسيمات وصعوبة في قبول حركة الجسيمات في الجوامد والسوائل وإخفاء صفة الخصائص الإنسانية على الجسيمات مثل أنها تنمو وتموت. ولم تخلو البحوث والدراسات على الطلبة في المراحل الثانوية والجامعية أن يكون لديهم مفاهيم ذات فهم خاطئ.

فقد أشارت الباوي (1987) والقباطي (1991) إلى أن الطلبة يجدون صعوبة في الاستيعاب والتطبيق وبخاصة عند حل المسائل الفيزيائية وإيجاد التفسير المناسب لكثير من الظواهر الطبيعية، وجدت نتائج البعض منها أن من أسباب ذلك اتساع المعرفة الفيزيائية وتشعبها وتدرج مفاهيمها إلى مستويات تجريد عالية الأمر الذي أدى إلى تكوين مفاهيم خاطئة البعض.

أن الفهم الخاطئ كما مر سابقا الفهم الذي لا يتطابق مع ما اتفق عليه العلماء أو الفهم الذي لا ينسجم مع ما توصلت إليه المعرفة العلمية لهذا المفهوم، ويرى بعض الباحثين والمختصين في مجال التربية انه فهم مخالف لما هو مقبول علمياً ويمكن عد مصطلح الفهم الخاطئ (Mis con captions) من أكثر المصطلحات انتشاراً منذ أن تبنتهُ عام (1983) الندوة الدولية عن الفهم الخاطئ في العلوم والرياضيات وقد استعمل مصطلح (الفهم الخاطئ) للتعبير عن التفسير غير المقبول (و ليس بالضرورة خطأ) لمفهوم ما بوساطة المتعلم بعد المرور بنشاط تعليمي معين وقد أطلق عليه مسميات منها (الأفكار الخاطئة) (Error cous ideas) المعتقدات الساذجة (Naïve Blieves) والتصورات القبلية (Preconceptions) والمفاهيم البديلة (Alternative conceptions) ا والاطر البديلة (Alternqtive Frame work) ويمكن تعريف المفاهيم ذوات الفهم الخاطئ بأنها المفاهيم التي تتشكل لدى بعض من التلاميذ (الطلبة) من المعلومات غير الصحيحة التي تقدم لهم أثناء التدريس أو المنهج المقرر بالإضافة إلى خبرتهم الذاتية وقد يعزى تشكل هذه المفاهيم الخاطئة إلى:

1. اتساع المعرفة العلمية وتشعب العلوم بالإضافة إلى التداخل في بعض المفاهيم وتدرجها إلى مستويات تجريد عالية.
2. الأسئلة الامتحانية ضعيفة الإعداد التي تضم فقرات اختباريه غير دقيقة عن بعض المفاهيم العلمية.

3. الاستعمال غير الواضح للغة من خلال تفاعل المتعلم مع بيئته الاجتماعية التي تحتم عليه استعمال مفردات اللهجة اليومية عند استعمالها مفاهيم علمية لها مدلولاتها الخاصة.
4. التفاعل الحاصل بين المتعلم ووسائل الإعلام عبر القنوات الفضائية المختلفة وباستعمال لهجات متعددة والأخطاء العلمية التي يقع فيها مقدمو تلك البرامج.
5. ضعف الإعداد الأكاديمي والتربوي لبعض المدرسين يساهم في عدم قدرتهم في تشخيص المفاهيم ذات الفهم الخاطئ لدى طلبتهم لكي يعمل على تعديلها كونهم هم أنفسهم يعانون من التباس في الفهم السليم لها. وعملية تخلص الطلبة من المفاهيم ذات الفهم الخاطئ يتطلب جهداً ودراية كبيرة لتوضيح عدم الانسجام بين الفهم الخاطئ العلمي السليم للمفاهيم.

و يرى عبد السلام (2001) أهمية التعرف على تصورات الطلبة للمفاهيم العلمية يكمن في:-

1. قبولنا لفكرة وجود الفهم الخاطئ للمفاهيم العلمية لدى المتعلمين عن موضوع معين من مواضيع العلوم قبل أن يتلقوا تعليمياً مقصوداً فيه قد يسهم في توجيه المداخل والأساليب المناسبة للتعامل مع تصورات الطلبة وكذلك أحداث تغيرات في محتوى مناهج العلوم.
2. اختلاف اللغة العلمية ومعاني الكلمات لدى كل من المعلم والمتعلم يؤدي إلى الفهم المشوه والتناقض للمفهوم العلمي، وهذا قد يؤدي إلى إدخال مفهوم علمي غير صحيح في ذهن المتعلم.
3. أن التعرف على الخلفية العلمية للمتعلمين سوف تساعدنا في فهم مصادر وأسباب الصعوبات المفاهيمية ومن ثم محاولة التغلب عليها وفي تحسين طريقة التفاعل بين المعلمين والمتعلمين مما سيزيد في فعالية تدريس العلوم.

4. أن الطلبة على الأغلب سيضيفون تصوراتهم البديلة على المفاهيم العلمية التي يدرسونها وهذا يجعل من الأهمية احداث تغيرات جذرية لتصوراتهم حتى لا يؤثر في فهم المفاهيم العلمية الصحيحة.
5. ان التعرف على التباين بين لغة الحياة اليومية بين الطلبة ومعاني الكلمات بالنسبة للطلبة وتصوراتهم وتصورات العلماء قد تسهم في تطوير اللغة الفنية لهم وأن تكون ذات معان دقيقة ومحددة.

اساليب تشخيص الفهم الخاطئ:

حدد زيتون (2000) أساليب لتشخيص الفهم الخاطئ للمفاهيم العلمية:

1. المقابلة الإكلينيكية (clinical Inter view).
2. خرائط المفاهيم (concepts maps).
3. مفردات الاختيار من تعدد مفتوحة النهاية. Open – ended of multiple – choice – response – items
4. اشكال فن (Venn Diagrams)
5. الرسوم التخطيطية الدائرية للمفهوم (concept cirele Diagrams)
6. المحاكاة بالكومبيوتر (computer simulations)
7. مهام ترابط الكلمات وفرزها (sorting and word association tasks)

وعملية تخلص الطلبة من المفاهيم ذات الفهم الخاطئ يتطلب جهداً ودراية كبيرة لتوضيح عدم الانسجام بين الفهم الخاطئ والفهم العلمي السليم للمفاهيم.

فقد أشار (posner,etal,1982) على أوجه التحديات الكبيرة التي تواجهه مدرسي العلوم في جهودهم لمساعدة الطلبة في اكتساب المفاهيم وتشكيلها، فهم توصلوا في دراستهم إلى الاعتقادات والمفاهيم والنقص في بناء المعرفة العلمية، شكلت حواجز للنجاح في تعلم مواضيع العلوم ومن اجل وضع نظرية للتغير المفاهيمي

(conceptual change) أوصى (Anderson,1994) لزيادة فاعلية التدريس وتحقيق التعليم بان يقوم المدرسون بتشخيص المفاهيم ذات الفهم الخاطئ لدى طلبتهم ثم تصحيحها قبل الانتقال إلى موضوع دراسي آخر وأعلام الطلبة في كل مرحلة بالتقدم الذي أحرزوه.

المدخل البنائي والفهم الخاطئ:

ومن المداخل المستحدثة لتعليم وتعلم العلوم التي أحرزتها حركة المفاهيم البديلة (conception Movement Alernative) المدخل البنائي (constructivist Approach) الذي يهتم بما لدى المتعلمين من مخططات مفاهيمية وتطبيقها في المواقف الجديدة. ويرى المنظور البنائي للفهم الخاطئ للمفاهيم، أن المتعلمين خلال العقدين الأخيرين من القرن الماضي يأتون إلى المدرسة ولديهم أفكار وتصورات بديلة عن المفاهيم العلمية المرتبطة بالظواهر الطبيعية التي تحيط بهم، وقد يتعارض هذا الفهم في اغلب الأحيان مع الفهم العلمي الذي يقره العلماء لتفسير هذه الظواهر يشير (عطيفة وسرور 1994) إلى ان الافتراض التقليدي بان المتعلم يأتي إلى حجرة الدراسة وعقل صفحة بيضاء يتم حشوها وتشكيلها وفقاً لما تريده المدرسة، أصبح امراً يفتقد مكانتهُ تدريجياً، فقد حلت رؤية أكثر واقعية مفادها أن الأفكار التي يأتي بها المتعلم إلى حجرة الدراسة ينبغي أن تكون محل تقدير واهتمام وذلك إذا أردنا إحلال أفكار علمية مقبولة محلها. ووفقاً لهذه الرؤية اخذ التركيز ينصب على ما يجري بداخل عقل المتعلم حينما يتعرض للمواقف التعليمية مثل معرفته السابقة وما يوجد من فهم ساذج للمفاهيم وعلى قدرتهُ على التذكر وقدرتهُ على معالجة المعلومات وواقعيتهُ للتعلم وانماط تفكيرية وكل ما يجعل التعلم لديه ذا معنى.

ويرى (smith، 1993) أن عملية تعديل الفهم الخاطئ تهدف إلى إعادة ترتيب وتنظيم واستبدال الفهم الخاطئ الموجود في الإطار المفاهيمي للمتعلم بما يلاءم مع الخبرة الجديدة.

أي أن تعديل الفهم الخاطئ لدى المتعلم يتم من خلال الانتقال بالمتعلم من إطار فكري معين إلى إطار فكري آخر. إذ يتم تعديل الفهم الخاطئ الموجود في أذهان المتعلمين لتصبح متوافقة مع الفهم المقبول علمياً . ويرى بعض الباحثين أن هناك وجهين للتغيير المفاهيمي في العلم يمكن تمثيلها بما يأتي:-

أولاً – يستعمل المتعلم أحياناً أنماط الفهم الموجودة لديه للبحث في طبيعة جديدة دون أجراء أي تغيير أو تعديل في بنائه المفاهيمي، إنما يتم دمج المعرفة الجديدة في هذا البناء وتكيفها معهُ وهذا ما نسميه بالتمثيل (Assimulation)

ثانياً – قد يلجأ المتعلم إلى استبدال مفاهيمهُ الأساسية أو إعادة تنظيمها بما يتلائم مع الخبرة الجديدة إذا توافرت لها شروط معينة وهذا الوجه يدعى بالتغيير المفاهيمي (conceptual change) وقد دعاه هيوسن(Hewson، 1981) بالتبديل المفاهيمي أما بوسنر فقد دعاه بالاستيعاب (Aceommodation) وحدد بوسنر (Posner، 1982) شروط واجب توافرها في المفهوم الجديد لحصول التغيير المفاهيمي أي استبدال المفاهيم القديمة بالمفاهيم الجديدة هي:

1. يجب أن يكون هناك حالة عدم رضا عن المفهوم الخاطئ لدى المتعلم.
2. يجب أن يكون المفهوم الجديد واضحاً ومقنعاً بالنسبة إلى المتعلم.
3. يجب أن يكون المفهوم الجديد مقبولاً بالنسبة إلى المتعلم.
4. يجب أن يكون المفهوم الجديد مقيداً بالنسبة إلى المتعلم وانهُ يستطيع من خلال حل مشاكل لم يستطيع حلها بأنماط الفهم الموجودة لديه.

مراحل التغيير المفاهيمي:-

لخص (Posner، 1989) مراحل التغير المفاهيمي بالخطوتين الآتيتين:

الخطوة الأولى: استكشاف أنماط الفهم الخاطئ لدى المتعلم وهذا ما ندعوه بالمرحلة التشخيصية.

الخطوة الثانية: استخدام أسلوب المعالجة المناسب على وفق إستراتجية معنية لتقديم الفهم العلمي السليم، وهذا ما ندعوه بالمرحلة العلاجية وقد حدد (west & pines، 1984) المراحل للتغيير المفاهيمي:-

1. مرحلة الإدراك: وتتمثل في إدراك المتعلم بان لديه فهماً غير سليم لمفهوم معين.
2. مرحلة عدم الاتزان: وتتمثل في مقارنة المفهوم الجديد بالمفهوم القديم غير السليم.
3. مرحلة إعادة الصيانة: وتتمثل في تشكيل العينة المفاهيمية السليمة وطرح المفاهيم البديلة.

وبين العياصرة (1992) ان (Hashweh، 1986) اشار إلى تقسيم مراحل التغيير المفاهيمي على النحو الآتي:

1. وصف أنماط الفهم الخاطئ وتحديدها لدى المتعلم.
2. تقديم المفهوم الجديد بشكل يكون مقبولاً ومفيداً.
3. حل الخلاف المفاهيمي لدى المتعلمين والنتائج عن التناقض بين أنماط الفهم الموجود لا يهم مع المفاهيم والأفكار الجديدة.
4. تدعيم فهم المتعلمين للمفهوم الجديد بربطة بواقع حياة المتعلم ووضعهُ ضمن إطار يعتيه على التنبؤ والتفسير في المستقبل وحل المشكلات ذي العلاقة التي يمكن أن يتعرض لها المتعلم

في حين أورد الخليلي وآخرون (1995) بعض المقترحات التي يجب مراعاتها لأحداث التغيير المفاهيمي: -

1. تقديم مشكلات لمساعدة المتعلم على اظهار بنيتهُ المعرفية من خلال التفكير الصريح في هذه المشكلات.

2. ذكر أمثلة واقعية ومألوفة لمساعدة المتعلم على تأسيس علاقات ذي معنى للمفاهيم.
3. ربط المفهوم بواقع حياة المتعلم اليومية وجعل المفهوم الصحيح ينظر على انهُ مفيد ويفسر إحداثاً ومواقف جديدة.
4. تطوير الاستراتيجيات اللازمة للتغلب على الفهم الخاطئ.
5. المناقشة المستمرة والتغذية الراجعة لآراء المتعلمين.
6. الاهتمام بالجانب العلمي لأنهُ يساعد في التغلب على الفهم الخاطئ.

أن عملية تعديل الفهم الخاطئ لدى المتعلمين توجه صعوبات كثيرة خاصة وأن هذا الفهم أصبح جزءاً من البناء المفاهيمي للمتعلم ويكون ظهوره عند الحاجة لأنهُ عالق في ذهن المتعلم فقد يقاوم التغيير والتعديل ولا سيما باستعمال طرائق التدريس التقليدية أو في من خلال الدور التقليدي الذي يقوم بعض المدرسين كونهم موضع للأفكار وعارض للمعلومات للمتعلمين. لذلك جرت الكثير من المحاولات من المتخصصين في العلوم وطرائق تدريسها من اجل بلورة نماذج واستراتيجيات تدريسية معينة يستطيع المدرس من خلالها تدريس المفاهيم في حجرة الصف بطريقة تؤدي إلى اكتسابها بصورة صحيحة من قبل المتعلمين ولتعديل الفهم الخاطئ أن وجد لديهم.

نماذج تدريس المفاهيم العلمية لأحداث التغيير المفاهيمي:

أولاً: انموذج دورة التعلم (The Learning cycle model)

وضع التصور المبدئي لهذا الأنموذج كل من (Mayron Atkin) و(Robert carblus) في عام 1962 مستندين إلى الأفكار البنائية المستمدة من نظرية النمو المعرفي عند بياجية، ثم أجريت تعديلات عليه من قبل (Karblus & etal، 1964) إذا دخلت جزءاً من مشروع (scis) وهو احد المشروعات لتطوير تدريس

العلوم في أمريكا للمدة في (1970- 1974) وتتضمن عمليات التدريس وفق هذا الأنموذج وفقاً للمراحل الآتية:

1) مرحلة الاستكشاف (Exploration phase):

و تسمى بمرحلة التقصي أو الابتكار وتبدأ بسلسلة من النشاطات الإرشادية تدعم الفهم لظاهرة أو مفهوم وتعني بشبكة من الأفكار عند الطلبة.وتمتاز هذه المرحلة بتفاعل الطلبة مباشر مع الخبرات والمواقف الجديدة التي أعدها المدرس بحيث تستثيرهم معرفيا وتثير لديهم تساؤلات قد يصعب عليهم الإجابة عنها ومن ثم يقومون بأنشطة فردية وجماعية للبحث عن إجابات تساؤلاتهم وفي أثناء ذلك قد يكتشفون أشياء أو علاقات جديدة لم تكن معروفة لديهم من قبل.

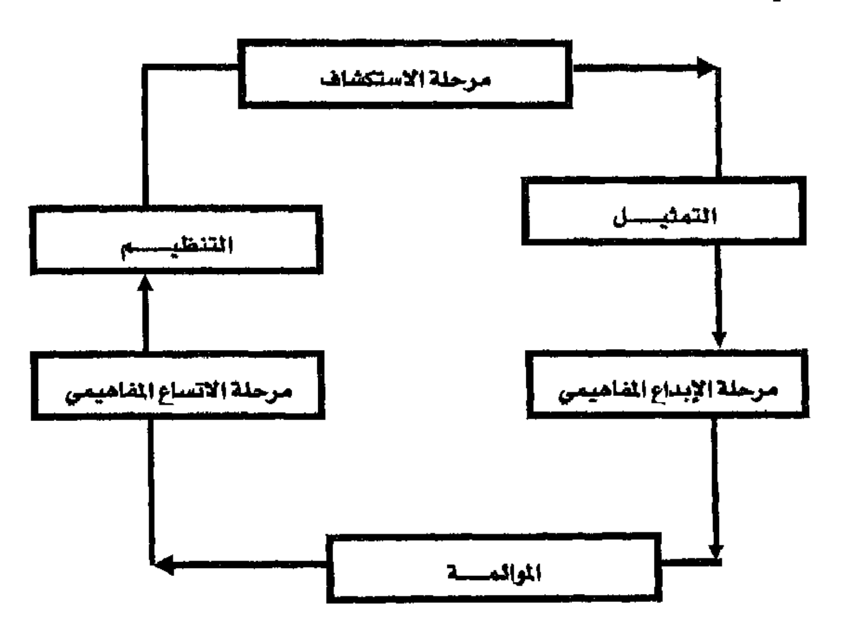
2) مرحلة تقديم المفهوم (concept introduction phase):

يتم خلالها تزويد المتعلمين بالمفهوم المرتبط بالخبرات الجديدة التي صادفتهم في مرحلة الاستكشاف لأنهم غير قادرين على ابتكار المفاهيم خلال تفسيرهم الملاحظات الجديدة. ويتم ذلك من خلال المعلم أو الكاتب المدرسي أو فلم تعليمي أو سماع شريط تسجيل وتسمى هذه المرحلة بمرحلة (الإبداع) أيضا وكذلك مرحلة الشرح وفي بعض الأحيان يكون على المتعلمين التوصل إلى جميع العلاقات المطلوبة أو جزء منها بالاعتماد على أنفسهم ويكون دور المعلم في هذه الحالة مشجعا ومحفزا لهم لزيادة ثقة الطلبة بأنفسهم.

3) مرحلة تطبيق المفهوم (concept Application phase):

وتعرف هذه المرحلة بمرحلة الاتساع المفاهيمي وفيها يتم تعميم خبرات المتعلم السابقة من مفاهيم ومبادئ على مواقف وأحداث جديدة وهي بذلك تحتاج إلى مزيد من الوقت والنقاش بين الطلبة ومدرسيهم ففيها يصل المتعلم إلى حالة ذهنية هي عدم الاتزان المعرفي حسب بياجية من خلال عمليتي التماثل والموائمة

يستطيع المتعلم أن ينظم بنيته المعرفية ذاتيا للعودة إلى حالة الاتزان المعرفي وبمساعدة المدرس الذي يعمل بحذر على جعل المتعلم يكتب المفهوم بصورة صحيحة وتعديل أي تصور خاطئ لدية عن هذا المفهوم ويستوجب من المدرس في هذه المرحلة أعطاء الطلبة وقتا كافيا لتطبيق ما تعلموه وكذلك إعطاءهم الفرصة ليناقش بعضهم بعضا وكذلك يحاول الكشف عن الصعوبات التي تعترضهم في تعلم المفهوم ويعينهم وعبر زيتون (2000) عن مراحل دورة التعلم بالشكل التخطيطي الأتي:



ثانياً: أنموذج بوسنر (Posner Model):

اقترح بوسنر (posner etal، 1982) من جامعة كورنيل في الولايات المتحدة الأمريكية أنموذج للتغيير المفاهيمي والأساس الذي يعتمد عليه هو التشابه القائم بين تفسير المفهوم من جهة في العرض العلمي وتعلم الطلبة العلوم من جهة أخرى. وينطلق من فكرة أن تعلم العلوم عملية عقلية نشطة يتم فيها بناء المعرفة على أساس المعرفة السابقة.

(prior knowledge) وبالمثل فان عملية التغيير المفاهيمي تقوم على تحويل المفاهيم التي يحملها الطلبة من خلال عملية التعلم، فالأفكار الجديدة لا تضاف فقط إلى الأفكار القديمة وأنما تتفاعل معها وتغيرها، وقد يتغير الطرفان. وتضمن الأنموذج الاستراتيجيات الآتية:

1. التكامل: (Integration) هدف هذه الإستراتيجية هو دمج المعرفة الجديدة بالسابقة.
2. التمييز: (Differentiation) وهي اكتساب الطلبة القدرة على التمييز والادارك والفهم وتحقيق قبول المفهوم الجديد.
3. التبديل: (Exchange) وهو استبدال مفهوم لدى الطالب بمفهوم جديد (بمعنى ان هناك خلاف مفاهيمي تولد لدى الطالب عندما اجتمع مفهومان احدهما صحيح والآخر خطأ)
4. التجسير أو التوافق المفاهيمي: (conceptual Briding) اي ربط المفاهيم المجردة مع الخبرات المألوفة لدى المتعلم.. ولكي يحصل تعديل في المفاهيم ذات الفهم الخاطئ يجب مراعاة ما يلي: -

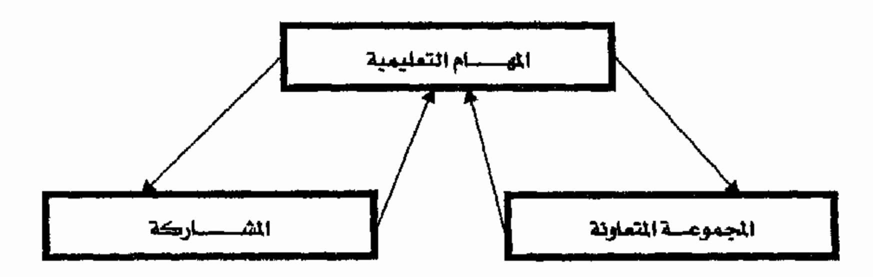
أن يكون هناك حالة من عدم الرضا، وأن يكون المفهوم معقولاً وذا معنى، وأن يكون المفهوم الجديد مثمراً.

ثالثاً: انموذج ويتلي (wheatly model)-:

من النماذج الأخرى التي استخدمت في تدريس المفاهيم العلمية وأحداث التغيير المفاهيمي هو أنموذج ويتلي الذي طعم باستراتيجيات المجموعات المتعاونة التي تستخدم داخل الصف يختار فيها المعلم المهام التعليمية على مستوى عال من الاحتمالية، إذ يقسم الطلبة على شكل مجموعات صغيرة لإثارة دافعيتهم نحو التعلم والمهمة تكون على شكل مشكلة علمية أو سؤال يطرح على هذه المجاميع من خلال جلسة حواريين أعضاء المجموعة الواحدة يكون دور المعلم موجه ومساعد

للطلبة في الوصول إلى الحل من اجل رفع مستوى تحصيلهم من خلال تغيير المفاهيم السابقة ذات الفهم الخاطئ وبلورة المفاهيم الجديدة وتعقيمها. وتتضمن هذه الإستراتيجية ثلاث خطوات هي:

1. مرحلة المهام (learning Tasks) يتم فيها توزيع المهام التعليمية على المتعلمين كأن تكون حل مسألة أو إجراء تجربة.
2. مرحلة المجموعات المتعاونة (cooperatives Groups Tasks) يطلب من المتعلمين انجاز المهام التعليمية على شكل مجموعات صغيرة حيث تعمل كل مجموعة كفريق عمل متعاون في المناقشة وتبادل الآراء للتوصل إلى النتائج السليمة.
3. مرحلة المشاركة (sharing Tasks): بعد انجاز المهام التعليمية تتحول المجموعات الصغيرة إلى مجموعة واحدة وتقدم النتائج ويدخل المعلم لبلورة وتعميق الفهم العلمي السليم كما في المخطط أدناه.



انموذج خطة تدريسية وفق انموذج ويتلي:

الأهداف السلوكية:

يتوقع بعد الأنتهاء من الدرس ان تكون الطالبة قادرة على ان:

1. تعطي ثلاث شواهد لانجاز الشغل بالمعنى الفيزيائي.
2. تعطي ثلاث شواهد عن عدم انجاز الشغل بالمعنى الفيزيائي.
3. تستنتج تعريفا شاملاً للشغل بالمعنى الفيزيائي.
4. تعلل سبب عدم حدوث الشغل الفيزيائي لبعض الظواهر.
5. تؤكد شروط انجاز الشغل فيزيائيا .
6. تكتب قانون الشغل بذكر الرموز.
7. تحدد العلاقة بين القوة والشغل في حالة انجازه على سطح أملس.
8. تحدد العلاقة بين القوة والشغل في حالة أنجازه على سطح خشن.
9. تبين العلاقة بين القوةو الأزاحة لانجاز الشغل.
10. تعريف وحدات الشغل.
11. تعريف الجول.
12. تعريف الاراك.
13. تستنتج العلاقة بين الجول والاراك.
14. تطبيق قانون الشغل في بعض المسائل.
15. تبين دور العالم نيوتن وجول في التوصل لقوانين الشغل.

الوسائل التعليمية:

سبورة، طباشير ملون.

المقدمة:

تعلمنا في الدروس الماضية الحركية والسرعة وقوانين نيوتن في الحركة الخطية موضوع هذا الدرس الشغل لما سبق لان تأثير القوة بحركة الأجسام، حيث يمكن للقوة ان تنجزه أولا ، لذا سنتطرق عن مفهوم الشغل، وكيف يمكن انجازه، وما هي وحداته ومع تطبيق بعض المسائل عنه، فضلا عن التطرق الى اهم انجازات العلماء في هذا المجال المميزة لمفهوم الشغل بالمعنى الفيزيائي ويتمم كتابتها الى السبورة.

- الشغل ينجز عندما تكون الزاوية بين الازاحة والقوة (90) (صفر) او (180).
- وجود ازاحة تحرك الجسم.
- لا ينجز شغلا عندما تكون الازاحة والقوة متعامدتان.

العرض:

1. مرحلة المهام: بعد تقسيم الطالبات الى مجموعات صغيرة (5 – 6) طالبة يتم توزيع ورقة عمل لكل مجموعة تتضمن المهمات التعليمية الآتية:

س: هل ينجز شغلا فيزيائيا ص عن وضع الكتاب على اليد وتحريكه أفقيا ؟ ولماذا.

س: هل ينجز شغلا فيزيائيا ص عن وضع الكتاب الى مسافة شاقوليا ؟ ولماذا.

س: هل ينجز شغلا ظ فيزيائيا الشخص الذي يحمل حقيبة الى كتفه ويسير في الشارع ؟

س: ما هي الشروط لانجاز الشغل

2. مرحلة المجموعات الصغيرة: يجري العمل على أنجاز المهمات التعليمية ضمن المجموعات الصغيرة بحيث تشكل كل مجموعة فريق عمل متعاون.

3. مرحلة المشاركة: يتم في هذه المرحلة تقديم نتائج التي توصلت اليها المجموعات الصغيرة، وتحول المجموعات الى مجموعات واحدة ويتم النقاش في المدرسة، نتوصل الى الأجابات العلمية المتفق عليها لبلورة الفهم وتعميقه مع تسجيلها على السبورة.

ج1: لا ينجز شغلا وذلك لان القوة والزاحة متعامدتان.

ج2: ينجز شغلا جاذبية الأرض، لان القوة أو إحدى مركباتها باتجاه الازاحة

ج3: وجود ازاحة يتحركها الجسم، التي لا بد أن تكون الأزاحة بأتجاه القوة المؤثرة أو بأتجاه احدى مركباتها.

ج: من شروط حدوث الشغل.

1. القوة او احدى مكوناتها باتجاه الأزاحة – أي الزاوية عندما تكون (صفر) أو (90) لا تحدث شغلا موجب، وعندما تكون القوة عكس الأزاحة أي الزاوية (180) (شغل سالب).
2. وجود أزاحة يتحرك بها الجسم لانجاز الشغل.

بعد ان صححت أخطاء المجموعات عن كيفية حدوث الشغل وتبلور وتعمق الفهم العلمي السليم يتم أعطاء جرعات تعليمية جديدة.

س1: أستنتجي تعريفا شاملا للشغل.

س2: من خلال ما توصلت اليه من تعريف، حول مفاهيم التعريف الرموز.

س3: جد العلاقة بين مفاهيم الرموز للتوصل الى القانون العام للشغل.

تبدا المجموعات الصغيرة في النقاش وتبادل الأراء من خلال شروط الشغل، ان يتوصلوا الى حلول المهمات التعليمية.

تدخل المدرسة وتتحول المجموعات الصغيرة الى مجموعات واحدة وتقدم كل مجموعة ما توصلت اليه من نتائج فبعد النقاش والحوار ونصحح الفهم الخاطيء والتوصل الى الفهم العلمي السليم ويتم تسجيل النتائج العلمية للمهمات التي كلف بها المجموعات الصغيرة على السبورة.

ج: الشغل: هو مقياس لكمية التعبير الذي تحدثه القوة عندما تعمل على جسم فقد تغير من سرعة او موضعه أو شكله أو حجمه وهكذا.

شغل شغل

ق قوة

ز ازاحة

شغ = ق. ز شغل = ق. ذ.. جتاه

الشغل من المقادير العددية (الغير اتجهية).

المهام:

س: اذكر وحدات الشغل

س: بين العلاقة بين وحدات الشغل.

المجموعات الصغيرة: من خلال القانون نحاول المجموعات الصغيرة التوصل الى النتيجة التصحيحية.

المشاركة:

ج: الجول، والاراك.

الجول: هو مقدار الشغل الذي تنجزه قوة ثابتة مقدارها نيوتن واحد، أو أثرت في جسم لازاحته بأتجاهها مترا واحدا .

أي ان جول = نت. م

أما الاراك: هو مقدار الشغل الذي تنجزه قوة مقدارها داين واحد، لو أثرت في جسم لازاحته باتجاهها سنتمترا واحدا .

أي أن الاراك = داين.م

ج: نت = 100.000داين، م = 100 سم.

المهام:

س1: ما هي العلاقة بين القوة والشغل في حالة أنجازه على سطوح ملساء.

س2: ما هي العلاقة بين القوة والشغل في حالة أنجازه على سطوح خشنة.

المجموعات الصغيرة: تحاول كل مجموعة في ضوء المعلومات التي تعلمتها في هذا الدرس أن تتوصل الى نتيجة لما كلفت به.

المشاركة: يتم النقاش بين المدرسة والطالبات جميعا في التوصل الى الفهم العلمي السليم لهذه المشكلات والمهمات التعليمية.

ج1: الشغل المنجز على السطوح الملساء تكون قوة الأحتكاك = صفر

شغ = ق. ز. جتا ه   ق = و× جا ه

= (و × جا هـ) × ز× جتا ه

ج2: الشغل المنجز على السطوح الخشنة

قوة الأحتكاك (قح) = م × قض

حيث م = معامل الحتكاك

قض = القوة الضاغطة

شغ = ق × ز × جتاه

ق = وجاه + قح

شغ = (وجاه + م.قض) × ز × جاه

مرحلة المهام س: لسحب صندوق موضوع على الأرض كتلته (20 كم) بسرعة ثابتة يستلزم قوة أفقية مقدارها (50 نت) ما مقدار الشغل اللازم لسحب الصندوق ازاحة (5 م) (اهمل قوة الأحتكاك بين السطح والصندوق).

س: جسم وزنه (25 نت) في اسفل سطح مستوي يميل فوق الأفق بزاوية (37) وطوله (25) سحب نحو الأعلى بسرعة ثابتة جد الشغل المنجز عليه ليصل الى السطح المائل اذا كان السطح املس ب- السطح الخشن علما ص ان معامل احتكاك الأنزلاقي له (0.25) مرحلة المجموعات الصغيرة يجري العمل داخل المجموعة الصغيرة لنجاز المهام مرحلة المشاركة تقدم كل مجموعات النتائج التي توصلت اليها ثم يبدأ النقاش مع المجموعات الصغيرة كمجموعة واحدة وتسجل النتائج الى السبورة.

ج: شغ = ق. ز. جتا صفر

= 50 × 50 × 1 = 250 جول

ج2 = أ. السطح أملس   قح = صفر

شغل = ق ز جتاه   ق = و× جاه

= و× جا 37 × ز × صفر

= 25 × 0.6 × 5 × 1 = 75 جول

ب. السطح الخشن   قح = م × قض

= 0.25 خ 25 × 0.8 = 5 نت

شغ = (و جا 37 + قح) × ز × جتا صفر

= (25 × 0.36 + 5) × 5 × 1 = 100 جول

التقويم.

رابعاً: انموذج درايفر (Driver model):-

انبثق هذا الأنموذج عام (1986) من الفلسفة القائمة على تفسير المتعلم للظواهر ومدى استيعابها في ضوء الخبرات السابقة وقد اشارت (Rosalind Driver) التي تعد من ابرز الرائدات في مجال البنائية والبحوث الخاصة بآراء الطلبة في مجال العلوم إلى انهُ من الصعب أحداث تعديل في الفهم الخاطئ الموجودة في أذهان المتعلمين من خلال استعمال الطرائق الاعتيادية في التدريس. ويتضمن الانموج خمس مراحل في عملية التغيير المفاهيمي هي: -

1) التوجيه (Orientation): وفي هذه المرحلة تمنح فرصة لتهيئة أذهان المتعلمين للدرس الجديد وتشويقهم إليه.
2) إظهار الفكرة (Elicitation of Idea): وفيها يقوم الطلبة بإظهار آرائهم حول الموضوع العلمي أو الموضوع تحت الدراسة
3) إعادة صياغة الأفكار (Re construction of Idea).

وفيها يعمل المتعلم على صياغة أفكاره من خلال الاشتراك في مجموعات تعاونية لتوضيح وتبادل الأفكار ومن خلال ذلك يكتشف التناقص بين ما يمتلكهُ في بنيته المعرفية وما قد يتوصل إليه فيغير صياغة الأفكار صياغة صحيحة إذ أن قيام المتعلمين بإعادة صياغة ما يسمعون أو يكتشفون ومقارنة ذلك مع غيرها من النتائج سوف يحملهم على إدارة أفكارهم والتأمل فيها وتحسينها مما يؤدي إلى الحصول على نتائج مثمرة.

4) تطبيق الأفكار (Application of Idea):-

وفيها يتم استعمال الأفكار وتطبيقها في مواقف مختلفة جديدة ومألوفة

5) مراجعة التغيير في الأفكار (Re view changing of IDEA):-

وهي المرحلة الأخيرة ويتم فيها معرفة مدى تحسن أداء المتعلمين واستيعابهم للأفكار الجديدة وخلال هذه المرحلة تعمل التغذية الراجعة على إعلام المتعلم نتيجة تعلمهُ مما يقلل القلق والتوتر لديه.

orientation التوجيه

(Elicitation of Idea) اظهار الفكرة

(Re struction of idea) إعادة صياغة الفكرة

(darificationand) توضيح وتعديل الفكرة

(Exposure to conflict situation)
عرض ووصف الموقف أو المفهوم

(construction of new ideas)
صياغة أفكار جديدة

(Evaluation) التقويم

(Re view change in ideas)
مراجعة التغير في الأفكار

(Application of ideas) تطبيق الأفكار

مراحل انموذج درايفر في التغير المفاهيمي:

انموذج خطة التدريس وفقا لخطوات انموذج درايفر

- **الاهداف الخاصة:**

يهدف الدرس الى مساعدة الطلبة على اكتساب جوانب الخبرة الاتية:-

1. **المفاهيم العلمية الاساسية والفرعية الاتية:**

وزن الجسم،الجاذبية،النيوتن،الكتلة،الميزان

2. **بعض المهارات:**

قياس الوزن،صناعة ميزان لقياس الوزن، تمكين المتعلمين من استخدام عمليات العلم الاتية: (الملاحظة، القياس، التصنيف، الاستنتاج، الاستدلال، التنبؤ، التواصل، التفسير)

3. **بعض الاتجاهات والميول:**

حب الاستطلاع، الرغبة بالبحث وجمع المعلومات واجراء التجارب، تنمية الدقة بالعمل والصبر، التعاون مع الاخرين، يبدي اهتماما بالمساعدة في العمل

الاغراض السلوكية: يتوقع من المتعلم بعد الانتهاء من الدرس ان يكون قادرا على ان:

1) **يقيس وزن مادة ما.**
2) **يبين سبب اتزان الميزان عند وضع كتل متساوية في الكفتين.**
3) **يصنع ميزان لقياس الوزن.**
4) **يحدد مفهوم الوزن.**

5) يحدد مفهوم النيوتن.
6) يتنبا بوزنه على سطح القمر، يميز بين الميزان ذو الكفتين والميزان الزنبركي.
7) يميز بين الكتلة والوزن.
8) يصمم جدولا لوزن افراد المجموعة وعلاقتها بكتلهم.
9) يلاحظ عملية اتزان كفتي الميزان.
10) يصنف الموازين بالنسبة الى استخدامها.
11) يرسم.

الادوات والمواد:

ميزان ذو كفتين، اثقال مختلفه، زنبرك(نابض سبرنك)، حامل، ورقة كارتونية، قلم تاشير سير الدرس.

تقسيم الطلبة الى مجاميع صغيرة ويحدد قائد كل مجموعة.

خطوات سير الدرس: فهي على وفق انوذج داريفر وكما يلي:

- التوجيه.
- اظهار الفكرة.
- اعادة صياغة الفكرة.
- تطبيق الفكرة.
- مراجعة التغيير في الافكار.

التوجيه:

ذهب احمد ذو الاربعة عشر عاما الى البقال ليشتري 2كغم من الطماطة قال احمد للبقال اوزن لي 2كغم من الطماطة فوضع البقال (عيار) 2كغم في

الكفة الاولى ووضع في الكفة الثانية حبات الطماطة حتى تساوت كفتي الميزان. ماذا تسمى هذه العملية؟ هل كلام احمد للبقال صحيح علميا؟ ولماذا تساوت كفتي الميزان؟ لماذا تعود (تسقط) الاشياء الى الارض بعد رميها الى الاعلى؟ هذا مانريد معرفته من هذا الدرس.

اظهار الفكرة:

يستمع المعلم لاراء الطلبة حول الموضوع وتدوين الاجابات على الاسئلة من خلال خبرة التلاميذ واظهار مالديهم من معلومات ومساعدتهم على تفسير الظاهرة او الاسئلة المطروحه على ان تكون الاسئلة موجهه الى المجموعات كافة.

اعادة صياغة الفكرة:

لاحظ الادوات الموجودة على الطاولة. علق النابض(الزنبرك) على الحامل، علق في طرفه الاسف كتلة مقدارها 100غم،

- ماذا تلاحظ (ماذا حدث للنابض)؟

ازداد طول النابض

- لماذا ازداد طول النابض؟

ربما الجاذبية الارضية تؤثر على الاجسام بقوة الى الاسفل

- كيف عرفت ذلك؟

من خلال مشاهدة برنامج تلفزيوني

- ماذا نسمي قوة جذب الارض للجسم؟

وزن الجسم

- هل يمكن تعريف وزن الجسم؟

مقدار قوة جذب الارض للجسم

- لاحظ الميزان الذي امامكم، ماذا نسميه؟

ميزان ذو كفتين

- ضع كتلة مقدارها 250غم في احد الكفتين، ماذا تلاحظ؟ لماذا حدث ذلك؟

ضع في الكفة الثانية وبالتدريج كمية من السكر او الملح حتى تتساوى الكفتين

- لماذا حصل الاتزان(التساوي) بين الكفتين؟

لان الكتل متساوية في كفي الميزان

- ماذا يعني ذلك؟

لان قوة جذب الارض للكتل المتساوية لكون متساوية

- هل يمكن توضيح ذلك بصورة افضل؟

الكتلة في الكفة الاولى تساوي الكتلة في الكفة الثانية وهذا يعني ان قوة جذب الارض للكتلة الاولى تساوي قوة جذب الارض للكتلة الثانية.

- ماهي وحدة قياس الوزن؟

قد لايتوصل الطلبة الى جواب. يتدخل المعلم ويسرد قصة نيوتن والتفاحة

- هل توصلتم الى معرفة وحدة قياس الوزن؟

النيوتن

- كم تتوقع كتلة التفاحة التي لاحظها نيوتن؟ وكم يساوي النيوتن مقارنة بالغرامات؟

100غم = نيوتن واحد

- ماهي العلاقة بين النيوتن والجاذبية؟

الارض تجذب تفاحة كتلتها 100غم بقوة نيوتن واحد الى الاسفل

- كم يساوي 10 نيوتن نيوتن من الغرامات؟

10نيوتن = 1000 غم (1كغم) على سطح الارض

- من خلال الامثلة السابقة هل يمكن استنتاج قانون وزن الجسم؟

قانون وزن الجسم:

وزن الجسم = كتلة الجسم بالكيلو غرام × وزن الكيلو غرام الواحد بالنيوتن

- لماذا ذكرنا عبارة (على سطح الارض)؟

- هل تعتقدون ان وزن الجسم يختلف على سطح الارض عنه على سطح القمر؟ فسر ذلك.

التطبيق:

اوجد وزن جسم كتلته 2كغم.

اولا : نكتب قانون وزن الجسم

وزن الجسم = كتلة الجسم بالكيلو غرام × وزن الكيلو غرام الواحد بالنيوتن

= 2كغم × 10

= 20 نيوتن

ماهو وزنك؟

اذا علمت ان كتلة الارض تساوي ستة اضعاف كتلة القمر، فماذا تتنبا مقدار وزنك على سطح القمر؟

ما ارتفاع الحاجز الذي يمكنك القفز من فوقه على سطح القمر؟ اذا كنت تستطيع ان تجتاز حاجز على ارتفاع 1 متر على سطح الارض؟

اصنع ميزان زنبركي وقسمه الى درجات.

المراجعة:

- عرف وزن الجسم؟
- اذكر قانون وزن الجسم؟
- ماهي وحدة قياس الوزن؟
- ماهي وحدة قياس الكتلة؟
- ماهو قانون وزن الجسم؟
- كم يساوي النيوتن بالغرامات؟
- ماهو وزن طفل كتلته 30كغم؟
- ماهي المصادر التي يمكن الاستفاده منها ؟

خامسا: أنموذج وودز (Woods Model):-

صممهُ (woods 1991) لمساعدة المتعلمين على التخلي عن المفاهيم الخاطئة ويتم تنفيذه بتقسيم المتعلمين على مجموعات صغيرة ويتكون من ثلاث مراحل هي:-

(prediction):

1) التنبؤ: وتعني استبدال المعلومات السابقة بمعلومات جديدة معرفة لدى المتعلمين.
2) الملاحظة: (observation) وفيها يطلب من المتعلمين التحقق من صحة التنبؤات وملاحظة النتائج التي يتوصلون إليها إذا كانت متفقة مع التنبؤات أم متعارضة معها. لأن ذلك يساعد على استنساخ التصور السليم للمفهوم.
3) التفسير (Explanation) ويطلب من المتعلمين لقسير النتائج بناءً على خبرتهم السابقة ثم الوصول إلى التفسير العلمي السليم ويكون للمدرس دور هام في ذلك.

سادساً: أنموذج التعلم البنائي (consteruet ivist learning model):

هو أنموذج تدريسي قائم على النظرية البنائية وقد ورد بأسماء مختلفة منها:

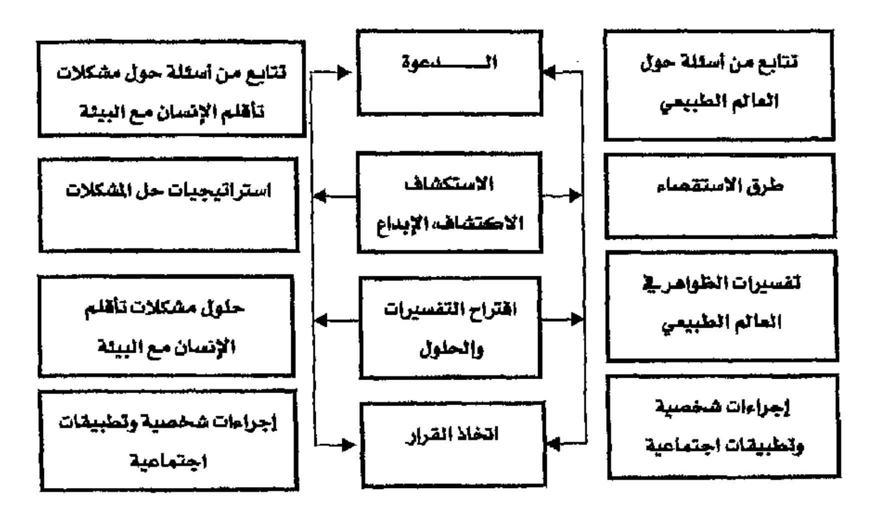
(consteruet ivist learning model) الذي يرمز لهُ (clm)الذي استعمل باكر (1991) ويتم في هذا الأنموذج مساعدة المتعلمين على بناء مفاهيمهم ومعارفهم العلمية على وفق أربع مراحل مستمرة في أصلها من مراحل دورة التعلم الثلاث.

ويؤكد هذا الأنموذج على ربط العلم بالتقنية والمجتمع ويستند على أربعة مراحل هي:-

1. الدعوة: (Invitation): وفيها يتم طرح بعض الأسئلة التي تجذب انتباه المتعلمين وتدعوهم للتعلم واستثارة حب الاستطلاع لديهم ويفترض أن تكون الأسئلة المطروحة على المتعلمين مرتبطة بالمفاهيم أو التعميمات التي يشتمل عليها الدرس وفي ضوء خبرات المتعلمين السابقة ثم بعد ذلك تستعرض استجابات المتعلمين المحتملة عن الأسئلة المطروحة وتحديد المواقف عن تصورات المتعلمين عنها. عند نهاية هذه المرحلة يفترض أن تكون لدى المتعلم القدرة على تحديد مشكلة تحتاج إلى البحث والتفكير.
2. الاستكشاف (Exploration): في هذه المرحلة يقوم المتعلم بالبحث حول المشكلة أو السؤال الذي يحتاج إلى إجابة وهذا يتطلب اندماج الطلبة داخل مجموعات صغيرة غير متجانسة للقيام بأنشطة استقصائية متنوعة اعتماداً على أسلوب حل المشكلات واختيار البدائل المختلفة كل المشكلة مع الاهتمام بالحوار ثم تحليل البيانات المستحصلة، يقتصر دور المعلم على توجيه المتعلمين اثناء ممارستهم الأنشطة وتشجيعهم على أيجاد حلول لها.
3. اقتراح التفسيرات والحلول (propose Exploration and solutions) وفيها يتم اقتراح تفسيرات للمشكلة وتقديم بدائل للحلول وتتم المفاضلة بين

الحلول المطروحة واختيار أفضل البدائل إذ يؤدي ذلك إلى تعديل الفهم الخاطئ لدى المتعلمين ودمج الحل المناسب مع معرفتهم السابقة.

4. اتخاذ القرار وتطبيقهُ (Take Action): وفي هذه المرحلة على المتعلمين تطبيق ما تم التوصل إليه من حلول أو اقتراحات في مواقف ومشكلات جديدة مماثلة فهذا يؤدي إلى صياغة أسئلة جديدة تساعد في تطوير النتائج التي تم التوصل إليها ومناقشة ذلك مع الآخرين للتوصل معهم إلى إجماع، وفي هذه المرحلة يجب على المعلم إعطاء الطلبة وقت مناسب لتطبيق ما تعلموه. المراحل الدراسية وفق هذا الأنموذج متتابعة ابتداً من الدعوة وانتهاء باتخاذ القرار في خطة سير الدرس وهي أيضاً متداخلة مع بعضها وتسير فيها عملية التعلم بطريقة ديناميكية ودورانية فقد يبدأ الدرس بالدعوة وينتهي باتخاذ القرار إلا أن أي معلومة أو مهارة جديد ستؤدي بالضرورة إلى دعوة جديدة ومن ثم إلى استقرارية الدورة ويوضح الشكل أدناه ذلك:



خطة تدريسية وفقا لأنموذج التعلم البنائي مع ورقتي عمل المدرس والطالبة:

الموضوع: الشغل

أولا: الأهداف الخاصة

يهدف الدرس إلى مساعدة الطالبات على:

1. اكتساب المفاهيم الفيزيائية المتعلقة بموضوع الشغل بصورة وظيفية.
2. اكتساب بعض المهارات العملية الخاصة باستعمال الأدوات والأجهزة المختبرية وحسب التعليمات.
3. تنمية تقدير جهود العلماء والباحثين في مجال الشغل المبذول.

ثانيا: الأغراض السلوكية:

جعل الطالبة قادرة بعد نهاية الدرس أن:

1. تعرف الشغل بأسلوبها الخاص.
2. تبين بأسلوبها الخاص المعنى الفيزيائي للشغل.
3. تحدد العوامل التي يعتمد عليها الشغل.
4. تعبر عن قانون الشغل بصيغة رياضية.
5. تذكر وحدات قياس الشغل.
6. تحل مسألة رياضية عن الشغل المنجز في حالة السطح المائل.
7. تعبر عن قيم مختلفة للشغل برسما بيانيا.
8. تثمن عظمة الخالق سبحانه وتعالى في جعل لكل إنسان قابلية خاصة على انجاز الشغل.
9. تقدر جهود العلماء بالاستفادة من التقنيات الحديثة في مجال الشغل المبذول

الوسائل التعليمية: السبورة، الطباشير، جهاز العرض فوق الرأس (O.H.P.)، أدوات ومواد مختبرية.

خطوات سير الدرس:

التهيئة:

إنّ كلمة الشغل تعني في حياتنا الكثير أي إنّ لها دور كبير في تسيير أمور الناس وهي مصدر الرزق للناس جميعا وهنا تتجلى عظمة الخالق سبحانه وتعالى في جعله لكل منا قابلية خاصة على إنجاز الشغل. وقد بذل العلماء والباحثين جهودا كبيرة للاستفادة من التقنيات الحديثة في مجال الشغل. اذ تشكو الكثير من ربات البيوت من الاعمال المنزلية فعند حمل دلو الماء والتنقل به من غرفة إلى اخرى في المنزل هل انجزنا شغلا ؟ ومن ثم الصعود إلى الطابق الثاني هل انجزنا شغلا في هذه الحالة؟ يتوقع المدرس اختلاف الطالبات في تفسير ذلك ثم يستطرد قائلا وعند توقفك عن الصعود وانت تحملين دلو الماء هل هناك شغلا متجزا؟ يتوقع المدرس تباين تفسير الطالبات في هذه الحالة لمعنى الشغل.

يوجه المدرس الطالبات بالجلوس حسب المجاميع امامك على الطاولة المواد والأدوات (صندوق صغير، قبان حلزوني، ميزان، خيط للسحب، شريط قياس، ورقة عمل لكل مجموعة).

العرض:

الدعوة: المدرس يوجه السؤال: ما المقصود بالشغل؟ ولماذا لا يعتبر انجاز بعض الاعمال شغلا بالمعنى الفيزيائي، احدى الطالبات: الشغل لا ينجز إلا اذا اثرت قوة على جسم وحركته بحيث كان للقوة مركبة على خط حركة الجسم. وكذلك فان أي قوة لا يمكن ان ننجز شغلا اذا لم يصاحبها ازاحة معينة.

المدرس: جيد. وما هي العوامل التي يعتمد عليها الشغل؟

احدى الطالبات: ان الشغل يتوقف على مقدار القوة ومقدار الازاحة باتجاه القوة أي ان:

الشغل = القوة × الازاحة

المدرس: جيد جدا. ويطلب من الطالبات تدوين ذلك بعد ان يدونه بواسطة ال (O.H.P). نعم هذا اذا كانت القوة في نفس اتجاه الازاحة اما اذا كانت مائلة بزاوية معينة (ه) عن اتجاه الحركة فكيف يمكنك التعبير رياضيا عن قانون الشغل.

الطالبة: الشغل = ق جتا ه × ز

المدرس: جيد. وان وحدات قياس الشغل هي: الجول، الأرك.

والان اطرح عليك السؤال الرئيس الاتي: كيف يمكنك ايجاد الشغل عندما يتحرك الجسم:

1. على سطح أفقي إزاحة معينة.
2. عند رفعه شاقوليا بمقدار الإزاحة نفسها.
3. عند سحبه على سطح مائل بزاوية معينة وللإزاحة نفسها.

الاستكشاف:

المدرس يوجه الطالبات بالقول: نفذي النشاطات المدونة في ورقة العمل التي امامك بالاستعانة بالادوات المختبرية التي تم توفيرها على الطاولة التي امامك واعملي ملخصا بما تتوصلين اليه من نتائج ويكون دور المدرس في هذه المرحلة هو

توجيه المجاميع والاشراف على عملهن وتعزيز الاجابات الصحيحة وتشجيع جميع الطالبات بالمشاركة في تنفيذ الانشطة المطلوبة.

اقتراح التفسيرات والحلول:

يتوقع المدرس أن تفسر الطالبات عدم استعمال كتلة الجسم عند سحبه بصورة أفقية لإيجاد الشغل المبذول وأن يميزن بين الوزن والكتلة للجسم ولماذا لا ينجز شغلا من يدفع جدارا حد الإعياء دون أن يزيحه ويتم في هذه المرحلة تفسير النتائج والمفاضلة بين الحلول المطروحة وكذلك تعديل ما لدى الطالبات من تصورات خاطئة.

اتخاذ الإجراء (القرار):

من المتوقع أن تحدد الطالبات المعنى الفيزيائي للشغل وأن تختار الطالبات السطح المائل لسحب عربة أو جسم لإزاحة معينة ومن تطبيقات ذلك استخدام السطوح المائلة لرفع أي جسم او ثقل إلى سيارة او سطح مرتفع.

غلق:

لنتحاور مع بعضنا ولنناقش ما تم التوصل اليه من قبل جميع المجاميع عن الأنشطة المطلوبة وعلى كل مجموعة ان تقرا الملخص الذي توصلت اليه. ومن خلال جلسة الحوار يتم التاكيد على المفاهيم (الكتلة، الوزن، الشغل) لتعديل أي فهم خاطئ عنها وكذلك التاكيد على العوامل التي يعتمد عليها الشغل وعن المقصود بالمعنى الفيزيائي له ويوضح للطالبات عظمة الباري جلت قدرته وجهود العلماء في مجال الشغل المبذول ويعمل المدرس على تثبيت النقاط المهمة وتلخيصها بالاستعانة بجهاز ال (O.H.P) وتعمل الطاليات على دمج الحل المناسب مع معرفتهن وخبراتهن السابقة ثم يطلب من جميع الطالبات تدوين ذلك في الدفاتر الصفية.

التقويم:

1. ما الشغل؟ وما وحدات قياسه؟
2. ما العوامل التي يعتمد عليها الشغل؟
3. أذكري قانون الشغل بصيغته الرياضية؟
4. من يدفع جدارا حد الإعياء دون أن يزحزحه لا ينجز شغلا ؟ عللي ذلك.
5. سحبت عربة بقوة (18 نيوتن) وكان اتجاه الحبل يصنع زاوية قدرها (60) مع الأُفق ما مقدار الشغل المنجز لسحب العربة مسافة (50 م) ؟

مصادر المدرس:

1. عباس الحسون، العلوم العامة (الفيزياء)، معاهد إعداد المعلمين، وزارة التربية، 2000م.
2. زيتون، كمال عبد الحميد، تدريس العلوم من منظور البنائية، مصر، 2000م.
3. الخليلي، خليل يوسف وآخرون، تدريس العلوم في مراحل التعليم العام، دار العلم، الإمارات العربية المتحدة، 1996 ..

أ) ورقة عمل المدرس وتحتوي على:

- معلومات أساسية: عند وضع كتاب على يدنا وتحريكه أفقياً فليس هناك شغلاً بالمعنى الفيزيائي. أما إذا رفع الكتاب مسافة شاقولية فقد أنجزنا شغلا ضد جاذبية الأرض وكذلك عند تحريك جسم على سطح أفقي فأنه ينجز شغلا ضد قوة الاحتكاك وكذلك فأن حامل الأثقال ينجز شغلا أثناء رفعه الثقل الى أعلى أما عند توقفه فلا يرافقه انجاز شغل. فمن يدفع جدارا حد الإعياء لا ينجز شغلا لأنه لم يستطع أن يزحزح الجدار أي انّ الشغل يتوقف على مقدار القوة ومقدار الإزاحة باتجاه القوة.

أن الشغل المبذول يعتمد على القوة والإزاحة، أي إن الشغل = ق × ز.

وعندما تكون القوة مائلة بزاوية (ه) عن اتجاه الحركة فأنّ: الشغل = ق جتا ه × ز

وانّ وحدات قياس الشغل هي (الجول) و(الأرك).

- **المواد والأدوات**: صندوق صغير (بعدد المجموعات)، قبان حلزوني، ميزان، خيط للسحب.

وسيتم تنفيذ الأنموذج حسب المراحل التالية:

المرحلة الأولى: الدعوة Invitation :

لكي يكون هناك تصور لدى الطالبة عن المفهوم المراد تعديله إذا كان لديها تصور خاطئ عنه إذ يبدأ الدرس بالحوار عن مفهوم الشغل ولماذا لا نعتبر انجاز بعض الأعمال شغلا بالمعنى الفيزياوي ثم يتم التطرق إلى العوامل التي يتوقف عليها الشغل وكذلك إلى الصيغة الرياضية لإيجاد الشغل ثم ذكر وحدات قياس الشغل.

وكذلك عن كيفية إيجاد الشغل عندما تكون القوة مائلة بزاوية معينة وفي نهاية هذه المرحلة يجب أن تكون الطالبات قد ركزن على مشكلة واحدة أو أكثر كما يشعرن بالحاجة إلى البحث والتنقيب للوصول إلى حل لهذه المشكلة ثم يطرح السؤال الرئيسي التالي:

كيف يمكن إيجاد الشغل عندما يتحرك الجسم:

1. على سطح أفقي إزاحة معينة.
2. عند رفعه شاقوليا بمقدار الإزاحة نفسها.
3. عند سحبه على سطح مائل بزاوية معينة وللإزاحة نفسها.

المرحلة الثانية: الاستكشاف Exploration

بالاعتماد على ورقة العمل التي تم توزيعها على كل مجموعة يطلب المدرس من الطالبات تنفيذ النشاطات المذكورة فيها ثم يتم تدوين نتائج النشاطات التي قمن بها (عمل ملخص) استعداداً لجلسة الحوار، وفي هذه المرحلة يتم تعزيز الإجابات الصحيحة والتعامل بإيجابية مع باقي الإجابات لضمان مشاركة الطالبات للعمل فيما بعد للوصول إلى الإجابة المطلوبة.

المرحلة الثالثة: اقتراح التفسيرات والحلول:

Proposing Explanation Solutions

من المتوقع أن تفسر الطالبات عدم استعمال كتلة الجسم عند سحبه بصورة أفقية لإيجاد الشغل المبذول وأن يميزن بين الوزن والكتلة للجسم ولماذا لا ينجز شغلا من يدفع جدارا حد الإعياء دون أن يزيحه ويتم في هذه المرحلة تفسير النتائج والمفاضلة بين الحلول المطروحة وكذلك تعديل ما لدى الطالبات من تصورات خاطئة.

المرحلة الرابعة: اتخاذ الإجراء (القرار): Taking Action

من المتوقع أن تحدد الطالبات المعنى الفيزياوي للشغل وأن يخترن السطح المائل لسحب عربة أو جسم لإزاحة معينة كما يتم إيجاد تطبيقات مناسبة لما توصلت إليه الطالبات من حلول واستنتاجات.

ب) ورقة عمل الطالبة، وتتضمن ما يأتي:

السؤال الرئيسي: كيف يمكن إيجاد الشغل المبذول على جسم عندما:

1. يتحرك على سطح أفقي إزاحة معينة.
2. نرفعه شاقوليا لمقدار الإزاحة نفسه.
3. نسحبه على سطح مائل بزاوية معينة ولنفس الإزاحة.

التعليمات:

ايتها الطالبة بين يديك الأدوات (صندوق صغير، ميزان، شريط قياس، قبان حلزوني) نفذي الأنشطة الآتية للإجابة عن الأسئلة المطروحة:

1. احسبي كتلة الصندوق؟
2. استخدمي القبان الحلزوني لسحب الصندوق الصغير على سطح المنضدة بصورة أفقية إزاحة مقدارها (2 متر) ثم أوجدي الشغل المبذول في هذه الحالة ؟
3. أرفعي نفس الصندوق من الأرض إلى ارتفاع (2 متر) واحسبي الشغل المبذول؟
4. اسحبي الصندوق بزاوية مائلة (60) لمسافة (2 متر) ثم احسبي الشغل المبذول؟
5. وضحي الشغل المبذول في الحالات الثلاث برسما بيانيا ؟
6. أي الحالات ستستخدمينها لسحب جسم لكي يكون الشغل أقل ما يمكن؟

سابعاً: انموذج بيث (Beeth Model)

لقد اقترح بيث أنموذجية هذا العام (1998) الذي يسعى من خلاله إلى تعديل الفهم الخاطئ لدى المتعلمين وأشار إلى أن ذلك يتم من خلال المراحل الآتية:

1) تحديد أفكار المتعلمين.
2) يشرح المتعلمين أفكارهم.
3) المقارنة بين أفكار المتعلمين مع وجهة النظر العلمية.
4) تطبيق وجهة النظر العلمية.
5) تطبيق المبدأ على أمثلة جديدة.

ثامناً: انموذج بيركنز وبلايت (Perkins & Blythe model):-

يشير بيركنز وبلايت (perkins of blyth) في انموذجها إلى أربع مراحل أساسية في تصحيح الفهم الخاطئ للمفاهيم:-

المرحلة الأولى: الموضوعات المولدة

يتم في هذه المرحلة تقديم المادة العلمية، تتصف بأنها ذات صلة بحياة المتعلم اليومية وبيئته المحلية.

المرحلة الثانية: أهداف الفهم

يتم في هذه المرحلة تحديد هدف المتعلمين للمادة التعليمية المقدمة والتوصل الى الخصائص المميزة لها.

المرحلة الثالثة: انجازات الفهم

يطالب في هذه المرحلة من المتعلمين المشاركة في انجاز المهام التعليمية والتعرف على مدى فهم المادة التعليمية.

المرحلة الرابعة: التقويم المستمر

يتم في هذه المرحلة توفير الفرص للمتعلمين لأعطاءهم تغذية راجعة سواء من المعلم أم من زملائهم وتعميق وبلورة المفاهيم العلمية المتفق عليها بين أوساط العلماء.

أن التدريس وفق هذه الاستراتيجيات يساعد المتعلمين على انجاز مهمات تعليمية تتطلب عمليات تفكيرية مثل توضيح أعطاء الدلائل، والأمثلة، التصميم، المحاكاة، المقارنة، مما يقود إلى تغيير وتعديل المفاهيم السابقة وبلورتها وتعميقها في ضوء المفاهيم العلمية السليمة

تاسعاً: أنموذج التعليم التعاوني (cooperative learning model)

أكد الفكر التربوي الإسلامي أهمية التعاون بين المتعلمين واعد ذلك فضيلة من الفضائل وقد أوصى (بن جماعة 636–733هـ) المعلم بالاهتمام بالتعاون بين الطلبة والسعي في جمع قلوبهم اما الفارابي (399 هـ) في كتابة المدينة الفاضلة أكد أن الإنسان بفطرته يحتاج إلى مشاركة الجماعة في الحصول على احتياجاته أن التعلم التعاوني (cooperative leaning) هو احد تقنيات التدريس التي جاءت بها الحركة التربوية المعاصرة ويقوم على تقسيم الطلبة على مجموعات صغيرة تعمل معاً لتحقيق أهداف تعلمهم الصفي ويعتمد التعلم التعاوني على مجموعة من العناصر الأساسية هي:

1) التعاضد الايجابي: يتوافر التعاضد الايجابي عندما يدرك الطلبة انهم مرتبطون مع إقرانهم في المجموعة بشكل لا يمكن أن ينجحوا ما لم ينجح إقرانهم في مجموعتهم وبالعكس.
2) المسؤولية الفردية والمسؤولية الجماعية: أن كل عضو من أعضاء المجموعة مسؤول بالإبهام بنصيبه في العمل والتفاعل مع بقية افراد المجموعة بايجابية وليس له الحق بالتطفل على عمل الآخرين.

3) التفاعل المباشر بين الطلبة: يتفاعل الطلبة مباشرة بعضهم مع البعض عن طريق الحوار وعلى المدرس متابعة المجاميع وتوفير التغذية الراجعة لهم.
4) مهارات التعاون: يتعلم الطلبة أسلوب تطوير العلاقات الاجتماعية المناسبة وتطوير العلاقات الشخصية لتعزيز علاقات العمل بينهم مثل مهارة التواصل بين الأشخاص والقيادة وبناء جسور الثقة وطرائق حل المشكلات بحيث يسهم كل فرد في انجاز المهمات الموكلة إليه وتنظيم نتائج التعاون.
5) المعالجة الجمعية: تعد هذه الخطوة بمثابة تقوم لعمل المجموعة فمن خلالها يقوم أفراد المجموعة بمناقشة مدى نجاحهم في تحقيق أهداف عملهم والتعرف على مستوى التفاعل بينهم وصولاً إلى الأداء الصحيح لمهامهم.

تشير البحوث والدراسات إلى أن التعلم التعاوني منحة في التدريس تندرج في إطاره كم كبير من الطرائق منها:

1. تعلم الإقران (purlustruction)
2. مسابقات العاب الفريق (Team Games Tournaments)
3. فرق التحصيل (Stad)
4. التعلم معاً (learning together)
5. الطريقة التكاملية (Integration method)
6. طريقة البحث الاجتماعي (Group tnvestigation)
7. طريقة البنوية (Cooperative learning structures)

ويعتمد التعلم التعاوني على أربعة مراحل هي:

أولاً: مرحلة التعرف: -

وفيها يتم فهم المشكلة أو المهمة المطروحة وتحديد المسؤوليات ومعطياتها والمطلوب عملهُ إزاءها والوقت المخصص للعمل المشترك لحلها.

ثانياً: مرحلة بلورة معايير العمل الجماعي:-

يتفق على توزيع الأدوار وكيفية التعاون وتحديد المسؤوليات الجماعية وكيفية اتخاذ القرار المشترك وكيفية الاستجابة لآراء أفراد المجموعة والمهارات اللازمة لحل المشكلة المطروحة.

ثالثاً: مرحلة الإنتاجية:-

وفيها يتعاون أفراد المجموعة في انجاز المطلوب بحسب الأسس والمعايير المتفق عليها.

رابعاً: مرحلة الإنهاء:-

في هذه المرحلة يكتب التقرير اذا كانت المهمة تتطلب ذلك أو التوقف عن العمل وعرض ما توصلت إليه المجموعة في جلسة الحوار العام.

نموذج خطة تدريسية (التعلم التعاوني المجموعات الصغيرة):

الاهداف الخاصة:

1) المجال المعرفي: يتوقع من الطالب بعد الانتهاء من الدرس أن يكون قادراً على أن:

أ. يوضح مفهوم التشرب

ب. يعرف ضغط التشرب

ج. يذكر العوامل الواجب توفرها لحدوث التشرب

د. يشرح أسباب حدوث ضغط التسرب

ه. يفسر سبب تغيير حجم بذور الحمص.

2) المجال المهاري:

أ. يجري تجربة يوضح فيها كيفية حدوث ضغط التشرب.

ب. يستعمل الادوات والمواد بصورة مناسبة.

ج. ينظم جدول بالحسابات والنتائج.

3) المجال الوجداني:

أ. يقدر عظمة الخالق سبحانه وتعالى في خلقه لاجزاء النبات في أحسن صورة.

ب. يقدر دور العلم والعلماء في اكتشاف ظاهرة التشرب وضغط التشرب.

ج. يطبق مبدأ التعاون والعمل الجاد في المختبر.

الوسائل التعليمية:

الطباشير الملون والسبورة وأوراق ترشيح وقمع زجاجي وبذور الحمص وعجينة الجص وحامل حديدي مع ماسك وطبق بتري.

سير الدرس:

المقدمة: تطرقنا في الدرس السابق إلى انتشار المواد الصلبة وانتشار الغازات بشكل البوتاسيوم تجريبي ففي التجربة الاولى عندما وضعت قطرات من برمنكنات البوتاسيوم في أنبوبة اختبار تحوي الماء رأينا انتشار البرمنكنات بعد برهة من الزمن، وفيما يتعلق بانتشار الغازات عند وضع قطعة من القطن الموضوع عليها عدة قطرات من حامض الهيدروكلوريك في إحدى فوهات أنبوبة زجاجية مفتوحة الطرفين وفي الفوهة الأخرى قطعة من القطن تحتوي على قطرات من هيدروكسيد الامونيوم بعدها نشاهد انتشار الغازات تكون على شكل حلقة ضبابية بيضاء أقرب إلى HCL منها إلى NH_4OH.

تقوم المدرسة بإثارة أسئلة لجلب انتباه الطلبة واسترجاع ملوماتهم السابعة وهي:

- ماذا نقصد بعملية الانتشار؟
- ما أنواع الانتشار؟
- ما العوامل المؤثرة في معدل الانتشار؟
- ما الوقت الذي استغرقته المادة الصلبة (برمنكنات البوتاسيوم) في الانتشار؟
- كيف يمكن حساب سرعة الانتشار النسبية؟
- ظهور الحلقة الضبابية بالقرب من HCL وبعيدة من NH_4؟ فسر ذلك.

العرض:

خطوات العمل بالتعلم التعاوني للمجموعة الصغيرة:

1. تقسيم المجموعة على مجموعات تعاونية صغيرة (3) طلاب لكل مجموعة وتوزيعها بشكل غير متجانس من ناحية التحصيل، وبحسب الأدوار الآتية:

أ. المنسق (الذي يقوم بالتنسيق بين أفراد مجموعته والمدرس والحصول على التغذية الراجعة).

ب. المصحح (الذي يقوم بمراقبة اجابات افراد مجموعته وتصميمها إذا كانت خطأ وملاحظة أخطاء المجموعة في أثناء القيام بالتجربة).

ج. الملخص (الذي يقوم بتقديم ملخص عن التجربة والأسئلة التي عرضت على أفراد المجموعة بعد الاتفاق على الاجابة المناسبة وتقديمها في نهاية كل مختبر وتكون الاجابة موجزة).

2. تقوم المدرسة بتعريف الطلبة بالأغراض السلوكية الخاصة بموضوع التشرب وضغط التشرب وذلك بكتابتها على السبورة.
3. تطلب المدرسة من الطلبة ذوي المهمات الجزئية المسؤولين عن الموضوعات المتشابهة الاجتماع معاً، لشرح هذه الموضوعات ومناقشتها وتبادل الافكار حولها،

ويكون دور المدرسة في هذه الأثناء مراقبة عمل الطلبة وتقديم الملاحظات والتوجيهات والتدخل إذا لزم الأمر والتذكير بالوقت المتبقي لهم لإنهاء هذه المناقشة والعودة إلى مجموعاتهم.

4. تطلب المدرسة من الطلبة العودة إلى مجموعاتهم الاصلية ويبدأ كل عضو بتعليم الجزء الخا به لأعضاء مجموعته وهكذا ما يتعلق بأعضاء المجموعة الواحدة.

5. تقوم كل مجموعة بخطوات التجربة كالآتي:

أ. تثبيت القمع الزجاجي بوضع عامودي بوساطة الحامل الحديدي والماسك بحيث تكون فتحة القمع الواسعة إلى الأعلى.

ب. تثبت بعد ذلك ورقة الترشيح في القمع الزجاجي.

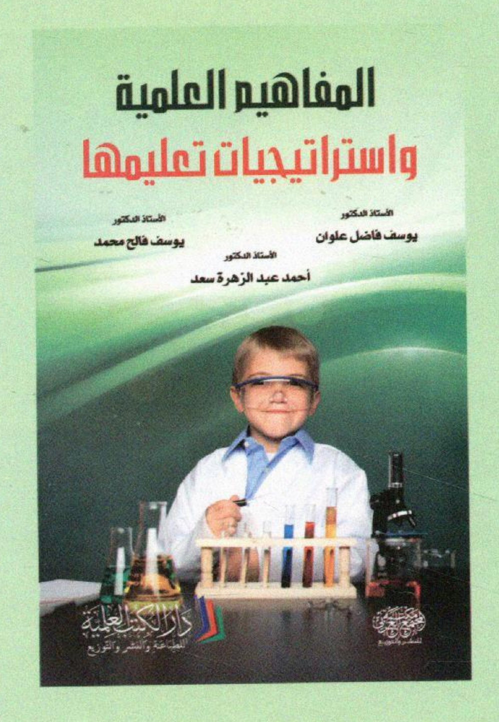
ج. وضع كمية من عجينة الجص إلى النصف ثم نقوم بنثر عدد من بذور الحمص في الوسط بعيدة عان حافة القمع.

د. تضيف كمية أخرى من عجينة الجص ثم تتركها لمدة ربع ساعة لتجف.

ه. أخرج مخروط الجص بعد جفافه ثم ضعه في طبق بتري يحتوي على كمية من الماء بحيث تكون قاعدة المخروط للأسفل والماء يغمرها لمسافة 1سم، اتركه لمدة وراقب ما يحصل.

تجري مداولة أعضاء المجموعة لأسئلة المدرسة لضمان تبادل المعلومات المتعلقة بالموضوع، ويقوم المسجل بتسجيلها على ورقة المصحح يجري تصحيح الاجابات الخطأ ويقدمها إلى الملخص الذي يقدم خلاصة نهائية للموضوع بعد اتفاق آراء المجموعة على شكل تقرير نهائي يسلم إلى المدرسة في نهاية المختبر.

المفاهيم العلمية واستراتيجيات تعليمها





بغداد - شارع المتنبي- ه...
...mya@yahoo.com
E-mail:darkotobalmya@gmail.com



الأردن-عمان-وسط البلد- ش. السلط - مجمع الفحيص التجاري- تلفاكس، 2739 463 6 962+
خلوي5651920 79 962+ ص.ب 8244 الرمز البريدي 11121 جبل الحسين الشرقي
الأردن - عمان - الجامعة الأردنية - ش. الملكة رانيا العبدالله - مقابل كلية الزراعة - مجمع زهدي حصوة التجاري
www.muj-arabi-pub.com
E-mail:Moj_ pub@hotmail.com


9789957832711